CIENCIA E INVESTIGACIÓN

REVISTA PATROCINADA POR LA ASOCIACION ARGENTINA PARA EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS

ENERO
1952

Tomo 8 Nº. 1 Págs. 1-48

Esta Revista, editada por la Asociación "Ciencia e Investigación", integrada por miembros de la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, no se publica para que rinda beneficio pecuniario alguno, directo o indirecto, a sus editores. Los beneficios que correspondieran a la Asociación primeramente mencionada serán invertidos en el mejoramiento de la Revista, en el fomento de publicaciones similares, o serán donados a la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias.

SUMARIO

EDITORIAL

Técnicos y tecnólogos 1

COLABORACIONES

La genética en la agricultura, por *José M. Andrés* 8

Tixotropía, por *M. Tschapek* 11

BIBLIOGRAFIA CIENTIFICA

Las bellezas de la naturaleza, por *A. Cabrera*. Introducción a la física teórica, por *José F. Westerkamp*. La vida de un argentino ilustre, por *A. Cabrera*. La doctrina epistemológica de Pardo, por *Juan Cuatrecasas*. Historia de la ciencia, por *José Babini* 23-28

INVESTIGACIONES RECIENTES

El polvo radiactivo como arma de guerra 29

ORGANIZACION DE LA ENSEÑANZA Y DE LA INVESTIGACION

Logística en la industria del petróleo 30

EL MUNDO CIENTIFICO

Noticias argentinas, noticias del exterior, noticias varias 32-35

Variaciones en el contenido de riboflavina y l-ofi-aminoácido-oxidasa en Crotalidae de la Argentina, por *A. Barrio*. 36

EL CIELO DEL MES, por *C. L. M. Segers* 39

LOS PREMIOS NOBEL

Max Theiler, Premio Nobel de Fisiología y Medicina, 1951, por *A. Parodi* 43

NOTICIAS DE LA A. A. P. C. 43

COMUNICACIONES CIENTIFICAS

Localización de los ácidos grasos en células vegetales y la presencia de un nuevo organoide protoplástico, por *Carlos J. Tandler* 44

Intensidad respiratoria (QO_2) cutánea en el hipertiroidismo experimental, por *Carlos F. Guillot* y *Rodolfo N. Corti* 47

CIENCIA E INVESTIGACION

Avda. R. Sáenz Peña 555 T. E. 33 - 5324 Buenos Aires - Argentina

MESA DE REDACCION

Eduardo Braun-Menéndez, Venancio Deulofeu, Ernesto E. Galloni, Horacio, J. Harrington, Juan T. Lewis, Lorenzo R. Parodi.

DELEGADO EN EUROPA: Dr. Pablo O. Wolff. *(Organización Mundial de la Salud, Palais des Nations, Ginebra, Suiza.)*

SECRETARIO ADMINISTRADOR: Abel J. Ceci. *(suscripciones, ventas, avisos)*

SUSCRIPCION

Argentina: 1 año (12 números) ..... $ 40.—
Miembro A.A.P.C. (suscripción directa) ..... „ 60.—
Colección completa (1945 a 1952 inclusive) ..... „ 300.—
Brasil: (Porto Alegre): Liv. Vera Cruz Ltd., C. Postal 936 ..... Cr. 150.—
(Sao Paulo) Sociedad Brasileira P. o Progreso da Ciencia, C. Postal 2926.
Chile: Sociedad Médica de Santiago (Merced 565, Santiago)
Europa: Uitgeverij Dr. W. Junk, Van Stolkweg 13, Den Haag, Holanda, Fl. 19.—
Estados Unidos: Stechert-Hafner Inc.
21 East 10th Street, New York, 3, N. Y. ..... 5 dólares

Ejemplar $ 4.— m/n. *Registro Propiedad Intelectual Nº 245859*

Para suplir las deficiencias vitamínicas de todas las edades

CADA GRAGEA CONTIENE:

VITAMINAS

Vitamina A	11.000 U. I.
Vitamina D	1.000 U. I.
Vitamina B_1	1.666 U. I. (5 mg.)
Vitamina B_2	1.250 U. Sh. (3 mg.)
Vitamina B_6	1,5 mg.
Vitamina C	2.000 U. I. (100 mg.)
Vitamina E	3 mg.
Nicotamida	30 mg.
Ac. Pantoténico	5 mg.

MINERALES

Calcio	120 mg.
Fósforo	90 mg.
Hierro	21,6 mg.
Cobre	1,8 mg.
Yodo	0,187 mg.
Manganesa	1,1 mg.
Magnesio	7,2 mg.
Zinc	1,3 mg.

VI-BRANDT

Un polivitamínico completo

Contiene las sales minerales y las vitaminas en una sola gragea aisladas en dos capas.

- Sabor agradable
- Ausencia de olor
- Evita las repeticiones
- Protegido de las oxidaciones

Es un producto

BRANDT

LABORATORIOS

SOC. RESP. LTDA

CAPITAL $ 1.000.000

SARMIENTO 4130

BUENOS AIRES

JEREZ-

TIO PACO

De paladar seco y varonil, para los buenos conocedores

y ahora Jerez Tío Paco

CARTA DE ORO

GUSTO ABOCADO

VILLA TONIC

INDIAN TONIC
DE AGUA MINERAL
VILLAVICENCIO

UNICA EN EL MUNDO

DISTRIBUIDOS POR

Villavicencio

MARCA QUE DISTINGUE
LA GRAN AGUA MINERAL
ARGENTINA

ANIS

DON PACO

DULCE - SECO
EXTRA SECO - ANISETTE

SINERGIA DE VITAMINAS B

Vitamina B_{12} 10 microgramos
Acido Fólico 1 mg
Vitamina B_1 5 mg
Vitamina B_2 5 mg
Pantotenato Cálcico 1 mg
Niacinamida 10 mg
Vitamina B_6 0,5 mg

Celutogen
COMPUESTO

COMPRIMIDOS

VITHEP
ARGENTINA

RAULIES 1978 BUENOS AIRES T. E. 51-0933

Examen

El examen constituye el instante final y decisivo de un largo período preparatorio en el que la mente y el sistema nervioso se hallan sometidos a una exhaustiva actividad, como consecuencia del estudio intensivo, de las preocupaciones y vigilias. Así como es imprescindible poseer la máxima capacitación intelectual para aprobar el examen, para lograr ese estado es necesario mantener el cerebro, el sistema nervioso y la totalidad del organismo en las mejores condiciones fisiológicas. Este estado eutrófico y estimulante se logra con Frontal debido a su contenido en lípidos cerebro-medulares y testiculares, fósforo orgánico e inorgánico, aminoácidos indispensables, hematoporfirina y sulfato de estricnina, en un elixir de agradable sabor a cerezas.

ENVASE: 2 frascos con 100 cm³ cada uno.

FRONTAL

TONICO DEL CEREBRO

LABORATORIOS DE LA DROGUERIA FRANCO INGLESA S. A.

Maipú 939 - T. E. 32-7387 - Buenos Aires

La clásica terapia hepática con los modernos factores antianémicos

EXTRACTO HEPATICO

Con LEDERFOLIC

(Acido Fólico Sintético)

Lederle

EXTRACTO HEPATICO CONCENTRADO
CON LEDERFOLIC
15 Unidades F. E. U. y
5 mg. de Acido Fólico por cm³
CONTENIENDO
20 MICROGRAMOS de
VITAMINA B12
caja con 3 frasquitos de 1 cm³

EN SUS TRES FORMAS

EXTRACTO HEPATICO CRUDO
CON LEDERFOLIC
1 Unidad F. E. U. y
1 mg. de Acido Fólico por cm³
Frasco de 10 cm³

EXTRACTO HEPATICO CRUDO
CON LEDERFOLIC
2 Unidades F. E. U. y
2 mg. de Acido Fólico por cm³
Frasco de 10 cm³

DISTRIBUIDORES EN LA ARGENTINA
Productos Lederle, Inc.
SUCURSAL BUENOS AIRES CHARCAS 5051/63

LEDERLE LABORATORIES DIVISION
American Cyanamid Company
NEW YORK U.S.A

BAGÓLAX

Moderna y fisiológica concepción terapéutica para el tratamiento de la CONSTIPACION a base de coloides hidrófilos:

LA METILCELULOSA

LA METILCELULOSA ES EXCRETADA EN SU CASI TOTALIDAD POR LAS HECES, SIN PROVOCAR NINGUN EFECTO DESAGRADABLE, NO INTERFIRIENDO EN LA ABSORCION INTESTINAL DE LAS VITAMINAS LIPOSOLUBLES.

En la clínica MAYO (de U.S.A.) se han mejorado notablemente con Metilcelulosa, las constipaciones más rebeldes, en el lapso de 8 a 10 días.

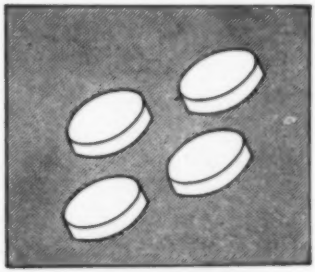
POSOLOGIA

ADULTOS:

15 a 20 comprimidos el PRIMER DIA, repartidos en 5-6 tomas, disminuyendo paulatinamente hasta hacer una cura de mantenimiento de 2 a 4 comprimidos por dia.

NIÑOS

6-10 comprimidos al PRIMER DIA, disminuyendo hasta 1-2 comprimidos por dia.



PRESENTACION

Frascos con 50, 100 y 500 comprimidos.

LABORATORIOS BAGÓ

México 2470 Buenos Aires

Bagó

Año VIII Enero 1952 Número 1

CIENCIA E INVESTIGACIÓN

Revista patrocinada por la Asociación Argentina para el progreso de las Ciencias

Técnicos y Tecnólogos

La civilización moderna surgida de la revolución científica iniciada hace poco más de un siglo en la Europa occidental y extendida ahora al mundo entero, no se puede mantener sin la técnica, es decir, sin la aplicación utilitaria de los conocimientos científicos. Se ha originado así la necesidad de los técnicos, hombres diestros en el hacer, estado evolucionado de esa condición fundamental del *homo*, que además de *sapiens* (hombre pensante) es *faber* (hombre hacedor).

La sociedad necesita hoy de técnicos de distinto nivel o calidad. El mayor número lo constituyen los obreros adiestrados descendientes de los artesanos de la antigüedad; constituyen o constituirán también el grupo social más numeroso, pues el trabajador sin oficio, la mano de obra inexperta, tiene cada día menor papel que desempeñar. El técnico de la sociedad industrial moderna se diferencia de sus antecesores en dos aspectos principales: su trabajo no se basa ya en conocimientos empíricos que progresan lentamente, y no realiza una obra completada por un individuo o un equipo reducido. El trabajo del técnico moderno está regido por conocimientos científicos que progresan con ritmo acelerado, y la obra es generalmente el producto de la cooperación de gran número de hombres, cada uno de los cuales efectúa una pequeña parte especializada del proceso total. Esto último tiende a deshumanizar el trabajo, y se pierde así la satisfacción hallada en la labor creadora. La organización del trabajo para que satisfaga por un lado la necesidad creciente de producción de bienes, y por otro los anhelos más justos y elevados del trabajador, es decir, la humanización de la labor industrial, es una tarea muy compleja pero de urgencia angustiosa; ya ha sido iniciada por tecnólogos, psicólogos y sociólogos, pero no será analizada en este momento.

El técnico debe su existencia a la ciencia y, aunque en forma mediata, vive de ella. Su adiestramiento no se puede llevar a cabo por el simple aprendizaje de reglas empíricas, válidas por muy corto tiempo debido a la velocidad del progreso industrial; algo de ciencia debe conocer. Su trabajo depende de la ciencia, pues de ella nacen los procedimientos tecnológicos.

Aplicar la ciencia, dirigir los técnicos, es la función de un *homo faber* más evolucionado, el tecnólogo. Es éste un profesional que debe conocer la ciencia fundamento de su técnica, como el médico conoce las ciencias en que está basado el arte de curar. Su inteligencia debe estar educada para el pensamiento científico y capacitada para mantenerse a la par del adelanto científico. Su eficacia depende estrechamente de esta capacidad, lo cual es fácil de comprender si se considera la rapidez de la evolución científica. Por ejemplo, un ingeniero electrotécnico cuyos conocimientos no fueran sino los de hace unos veinte años, sería hoy de muy poca utilidad en la industria eléctrica. Por otra parte, el adelanto de la tecnología depende en buena medida del espíritu científi-

fico y de la inventiva del tecnólogo que hace fructificar en aplicaciones prácticas los descubrimientos de la ciencia.

El tecnólogo completo, además de ser un experto con espíritu científico que se mantiene al día y contribuye al adelanto de su tecnología, es un organizador y un administrador con un profundo sentido de la importancia social de su trabajo. "El ingeniero es un servidor público que mide su éxito no por su erudición, sino por severos patrones de ejecución. Es responsable de la seguridad de las gentes y su actividad influye directamente en el bienestar de grandes grupos de individuos empleados por él o por la sociedad de que forma parte. Sus resoluciones están sujetas, también, a limitaciones impuestas por factores económicos. Como el médico, el ingeniero no siempre puede diferir su acción hasta tener conocimiento pleno de todos los hechos de una situación dada; debe trabajar dentro de los límites del estado de su arte en ese momento. Aún en la ausencia de una información completa, el ingeniero debe decidir sobre los méritos de diversos proyectos posibles, y en la habilidad para emitir un juicio crítico, su competencia profesional a menudo tiene su más alta expresión" (1).

Las obras de ingeniería y el trabajo industrial exigen la colaboración de muchos; por eso el ingeniero debe ser un conductor de hombres. En una sociedad democrática el arte de conducir consiste en saber despertar la voluntad de cooperar. El tecnólogo, por eficaz que sea en el aspecto estrictamente técnico de su tarea, si no comprende ni tiene interés en los hombres que dirige, podrá satisfacer las necesidades de una sociedad servil, en la cual los hombres son engranajes de un mecanismo de producción que obedecen automáticamente las órdenes dadas. En una sociedad libre, en cambio, puede llegar a ser un peligro, pues al orientar su acción exclusivamente por consideraciones de índole material, se convierte en un poderoso factor de deshumanización. Pertenece a esa categoría de técnicos bárbaros anatematizados por Ortega y Gasset.

En nuestro país y en toda la América latina hay gran escasez de técnicos y tecnólogos, escasez que se irá acentuando a medida que evolucione la civilización. No se puede establecer, ni siquiera aproximadamente, cuáles son aquí las necesidades de personal técnico, tecnológico y científico. Sería preciso efectuar un trabajo similar al que han hecho y continúan haciendo en Inglaterra las comisiones designadas para informar sobre las necesidades de personal. Una de ellas, presidida por sir Alan Barlow, publicó en 1946 un informe sobre la necesidad de personal científico, que tuvo gran trascendencia por el valor de los datos recogidos y las conclusiones a que llegó. La presidida por lord Hankey para investigar las necesidades de personal técnico en las distintas actividades aún está en funciones, pero ya ha publicado informes valiosos.

Nuestras industrias básicas, la agricultura y la ganadería, todavía se explotan en forma casi totalmente empírica. El éxito se debe por una parte a condiciones naturales de feracidad del suelo y clima extraordinarias, y por otra a la calidad de nuestros hombres de campo, herederos de una larga tradición que ha permitido acumular una experiencia empírica valiosa. Para mantener el nivel alcanzado y aún más, para superarlo, es necesario que las tareas rurales entren en una nueva etapa, eminentemente tecnológica y técnica. Si no se progresa en este sentido dejaremos de cumplir una misión cada día más necesaria: la de contribuir a alimentar a una humanidad cada vez más numerosa. No estamos equipados para emprender esta nueva etapa. Nuestras escuelas universitarias de agricultura no tienen la importancia que deberían tener; algunos de sus profesores son hombres con reputación internacional y de valor indiscutido, pero en conjunto no se acercan siquiera al grado de excelencia de las mejores escuelas agrícolas de los Estados Unidos. Carecemos también de un sistema de estaciones agrícolas experimentales; no es de extrañar, por lo tanto, que la contribución al adelanto de las ciencias básicas de la agricultura y de su tecnología no sea considerable. Además, muy pocos establecimientos rurales son dirigidos por agrónomos y buena parte del escaso número de éstos son desviados hacia tareas burocráticas.

El panorama en nuestra incipiente industria manufacturera es aún menos halagador. No hay en esta actividad la larga tradición ni el equivalente del amor a la tierra que vigorizan los trabajos rurales, y suplen en cierta medida la falta de tecnólogos. La alta calidad de nuestros productos agrícolas se debe a que son el fruto del trabajo de hombres empíricos pero diestros. Para que la industria fabril produzca con una calidad equiparable, será preciso proveerla de personal experto, que no se podrá formar ya por el largo proceso de la tradición, sino por una adecuada educación técnica y tecnológica basada en una sólida educación general y científica.

---

(1) Report of the Committee on Educational Survey to the Faculty of the Massachusetts Institute of Technology. Cambridge, Mass., 1949.

La genética en la agricultura

Bases de los métodos modernos del mejoramiento del maíz.

José M. Andrés

(Instituto de Genética y Fitotecnia, Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Buenos Aires)

Es bien conocido el concepto de que la agricultura es la madre de la civilización, pero no por conocido es menos conveniente recordarlo en esta oportunidad. En efecto, a medida que los pueblos dejaron sus hábitos pastoriles para hacerse agricultores entraron en una creciente civilización. El desarrollo agrícola, proveyendo alimentos con abundancia y regularidad, hizo posible que sólo una pequeña parte de la población debiera dedicarse a procurar el sustento para todos, quedando así muchos brazos y mentes libres para el esfuerzo creativo de las ciencias, las artes y las industrias.

Pero la agricultura no es sólo fuente de los alimentos, sino también de materias primas indispensables para las industrias. La diversificación, cantidad y calidad de la producción agrícola es por ello de una importancia básica y no siempre bien valorada en el concierto de los factores para el progreso de un país. Basta recordar para afirmar esto, que el país industrial más poderoso del mundo, Estados Unidos de Norteamérica, tiene una producción agropecuaria de mayor valor que su producción industrial.

He llevado el tema por estos caminos un tanto trillados, solamente para llamar la atención sobre la trascendencia de la producción agropecuaria en el momento actual y sobre el papel que en ella le cabe a la genética. En un mundo que está aumentando rápidamente su población en los últimos años, y con una incesante elevación del standard de vida, los problemas de la alimentación humana y de la provisión de materias primas para las industrias, se hacen rápidamente más agudos, a medida que el tiempo transcurre. Nuestro país es y será, por sus características naturales, un gran productor agropecuario. En este sentido, no es temerario afirmar que no hay otra nación en el mundo tan privilegiada para la producción de cereales y carnes. En términos económicos esto puede traducirse así: la Naturaleza nos permite producir en cantidad y a un costo que, a igualdad de técnica, no admite competencia.

No es mi propósito fundar esta afirmación entrando en detalles sobre nuestra fértil y templada llanura pampeana, nuestras excelentes forrajeras o nuestros puertos cercanos a la zona de producción, pero sí insistir sobre la necesidad de una adecuada técnica que nos permita conservar ese privilegio que la Naturaleza nos ofrece.

En este orden de ideas corresponde a la genética uno de los puestos de mayor importancia en esa técnica. El valor de sus creaciones para la economía nacional es insospechado para la mayoría de los argentinos. Para dar una idea de ello, nada mejor que revisar las estadísticas de producción de trigo, el cultivo al que más atención han dedicado los fitogenetistas argentinos. Si se toma como fecha límite el año 1925, en que se difundió la primera variedad de tri-

go creada en el país, llamado 38 M. A., y se comparan los rendimientos anteriores y posteriores a esa fecha se observará que, a pesar de la pérdida natural de la fertilidad del suelo por su cultivo continuado, el promedio de los rendimientos de 1925 a 1948 supera en un 26 % al de los años 1909 a 1924. Este mayor rendimiento equivale a una mayor producción anual de alrededor de 12 000 000 de quintales, que se han cosechado gracias al mejoramiento genético obtenido con las numerosas variedades lanzadas al cultivo desde el año 1925.

Aunque en los últimos años se observaron aún mayores rendimientos, no es necesario recurrir más que a aquel promedio de 26 % para estimar, a los precios que rigieron para la última cosecha, que aquella mayor producción equivale a 276 millones de pesos que el año pasado se han sumado a la economía nacional como una de las contribuciones de la fitogenética, sin contar los beneficios obtenidos por la creación de superiores variedades de lino para aceite y fibra, avena, cebada, centeno, algodón girasol, sorgo, etc.

Sería erróneo ilusionarse con estas cifras y pensar que ya todo está hecho. Muy lejos de ello, aun hay mucho que hacer en los cultivos citados para mantener y mejorar incesantemente la cantidad y calidad de la producción, venciendo además a los enemigos naturales (plagas y enfermedades), los cuales, genetistas a su manera, evolucionan produciendo de continuo nuevas razas o formas fisiológicas que atacan a las variedades antes resistentes.

Por otra parte, hay también un inmenso campo, aún virgen para nuestra joven ciencia fitogenética, en el mejoramiento de las forrajeras, hortalizas, cultivos industriales, frutales, forestales etc., en los cuales muy poco se ha hecho hasta ahora en nuestro país.

A los cereales, como queda dicho, han dedicado los fitotecnistas argentinos su mayor atención. Éxitos notables han conseguido —como ya se ha visto— en casi todos ellos excepto el maíz, donde su progreso, contrastando con el trigo, está prácticamente estancado desde hace muchos años. Es por este motivo que dedicaremos en adelante preferente atención a este cereal.

El cultivo del maíz en América

El maíz es originario de América. Durante siglos tribus y pueblos indígenas desde el Sur de Canadá hasta el Norte de la República Argentina, cifraron en este cereal su más importante fuente de alimentación. Basadas en su cultivo, florecieron grandes civilizaciones como la de los Incas en Perú, los Aztecas en Méjico y los Mayas en Guatemala. Estos pueblos, como así también numerosas tribus menores esparcidas en las tres Américas, llevaron el maíz a un notable grado de evolución y desarrollo cultivando centenares de razas distintas, muchas de las cuales es dable observar aún hoy. Estos indígenas fueron fitotecnistas eximios en la creación de nuevos tipos, ora con granos gigantescos y blandos como los maíces de Cuzco, o con granos pequeños y reventadores como los maíces pisingallo, o con granos de mediano tamaño pero de exquisito sabor en sus platos regionales, o, también, de mediano tamaño pero con la dureza del vidrio, etc. En cada uno de estos tipos, multitud de distintos colores de granos y formas de espigas daban una variada gama de razas locales, una prueba más de la riqueza genética del maíz.

Pero los indígenas de nuestra América, si bien fueron afortunados y hábiles creadores de tales variedades y útiles formas de maíces, no llegaron a ser lo suficientemente sagaces en su empirismo para resolver el problema del rendimiento y de la resistencia a nuevas adversidades de origen climático o biológico.

La raza blanca, heredera de este precioso cereal, persiguiendo solamente sus fines utilitarios, se limitó al cultivo de relativamente pocas formas de maíces, eligiendo de preferencia aquéllos de mayor producción (maíces dentados y

maíces duros o "*flint*"). Con ellos alcanzó rápidamente un nuevo y más alto nivel de producción, que mejoró sensiblemente el de los maíces originarios.

Nuevamente el cultivo del maíz llegó a un "impasse" en el mejoramiento de su producción unitaria o rendimiento. Las variedades obtenidas por la civilización europea en Europa, y luego en América, se estabilizaron prácticamente en su rendimiento, aún cuando continuaron diversificándose en cierta escala.

Estas variedades fueron obtenidas por los sencillos procedimientos fitotécnicos conocidos hasta 1900, tales como los de selección masal simple y selección con prueba de progenie ("*ear to row*"), etc. Por estos métodos fué innegable el progreso de las nuevas variedades en adaptabilidad, resistencia a factores adversos, calidad y uniformidad. En cambio, no es aventurado afirmar que el progreso del rendimiento varietal quedó casi estancado desde hace muchas décadas, como lo demuestran las estadísticas y los ensayos experimentales.

Con el advenimiento de la genética en nuestro siglo, como consecuencia del redescubrimiento de las leyes de Mendel en el año 1900, se inicia una tercera época para el mejoramiento del maíz y con ella un nuevo e importante paso hacia la perfección de su rendimiento, mediante el empleo de los llamados híbridos comerciales.

Importancia de los genes

En una especie cualquiera, cada individuo es el resultado de la acción de las unidades elementales invisibles e indivisibles de la herencia, llamadas genes, y del medio o ambiente en el cual estos genes han cumplido sus funciones. La importancia relativa de ambos factores, constitución genética y medio ambiente ha sido muy discutida. Si bien es innegable que se heredan características morfológicas, fisiológicas y psicológicas y que lo que un individuo será está ya "escrito", en gran parte, en la fórmula genética que le haya tocado en suerte en el momento de la fecundación, también es muy exacto que de un enorme número de aquellas características, aunque vitales, no nos preocupamos por ser tan normales y comunes como la luz y la radiación solar, que es fuente primordial de vida. Los restantes genes que motivan variaciones del tipo hereditario, a veces de considerable interés humano, pueden ser más o menos importantes que las variaciones debidas al medio (fluctuaciones), dependiendo ello del caso particular que se considera.

Para ilustrar estos conceptos habría numerosos ejemplos. Citemos éste: la presencia del oído externo y medio es una característica normal que no nos preocupa, pues todos los individuos nacen con orejas —aun cuando debiéramos saber que su formación está condicionada por genes—; ahora bien, la sordera congénita es una desagradable variación, casi siempre debida a ciertos genes deficientes (herencia), pero que puede ser corregida o aliviada con aparatos especiales (medio).

El número de genes que gobiernan el desarrollo de las características hereditarias de un individuo no puede especificarse con exactitud, pero es seguramente de varios miles o decenas de miles en los organismos más evolucionados (figs. 1 y 2). Así, por ejemplo, para la pequeña mosquita del vinagre *Drosophila melanogaster* se ha calculado por métodos experimentales entre 5 000 y 15 000 genes. Plantas muy evolucionadas y de gran riqueza genética, como el maíz, tendrían muchos más aún y posiblemente lleguen a cien millares en la especie humana.

Genes favorables e indeseables

Este extraordinario número de genes se encuentra, como es sabido, en pares, los cuales se denominan *homocigotas* o *heterocigotas*, según que ambos genes de un mismo par sean o no iguales. Cada par de genes tiene una función a cumplir en el delicado mecanismo del desarrollo del individuo, y de su eficiencia de-

penden el valor y la belleza del mismo. Los genes favorables son, en su mayoría, dominantes, pero los hay también recesivos, de dominancia incompleta, etc. En cambio, los genes indeseables son rara vez dominantes, pues la selección elimina a los individuos que los llevan, o al menos reduce rápidamente su número. Escapan total o parcialmente a este efecto selectivo aquellos genes dominantes que producen caracteres indeseables, después que el individuo que los lleva ha dejado descendencia. Tal sería, por ejemplo, la Corea de Huntington, que ataca a los individuos después de los 35 ó 40 años.

Por esta razón, los genes indeseables son generalmente recesivos y como tales pueden ser llevados en forma heterocigota durante muchas generaciones por individuos normales portadores, estando así al abrigo de la selección y pudiendo también de esta manera difundirse en la población.

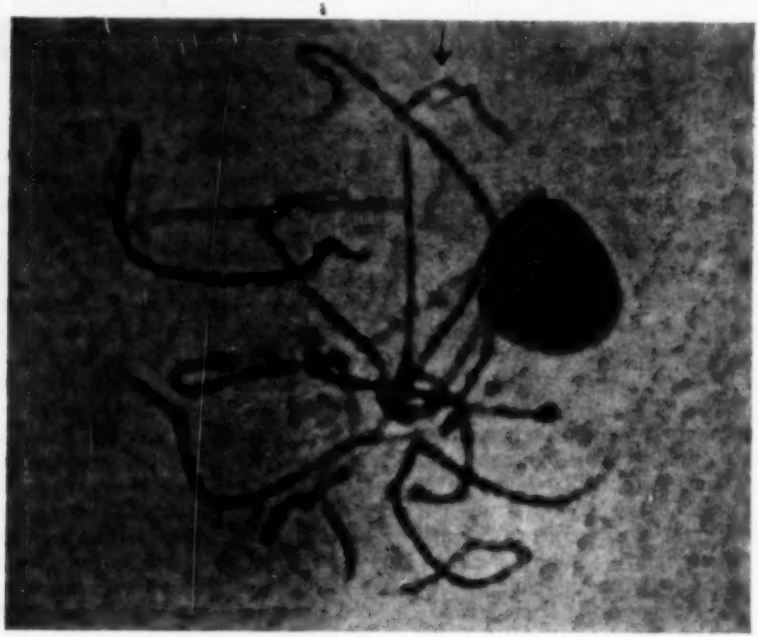


FIG. 1. — *Inversión en la variedad argentina Colorado Klein. En este núcleo de una célula madre del polen de maíz en paquitene, los cromosomas homólogos están en perfecta sinapsis, excepto en la región marcada con una flecha, en la que se rechazan por efecto de una pequeña inversión. Nótense, además, las pequeñas puntuaciones o cromómeros a lo largo de todos los cromosomas, los cuales son probablemente el asiento de genes o grupos de genes. X 3000.*

Genética de poblaciones

Para comprender la composición genética de las poblaciones y ver claramente las bases en que se fundan los métodos modernos de mejoramiento de las mismas, es imprescindible considerar la estabilidad, composición y la evolución genética de esas poblaciones.

Contrariamente a lo que pudiera creerse, los genes recesivos no desaparecen fácilmente en una población de fecundación cruzada, aunque produzcan individuos algo inferiores a los que dan

los dominantes respectivos. Si la diferencia de viabilidad de ambos genes no es muy acentuada, la población tiende a estabilizarse del modo siguiente: siendo q = presencia de gametas que llevan el gen dominante y (1-q)= presencia de gametas que llevan el gen recesivo:

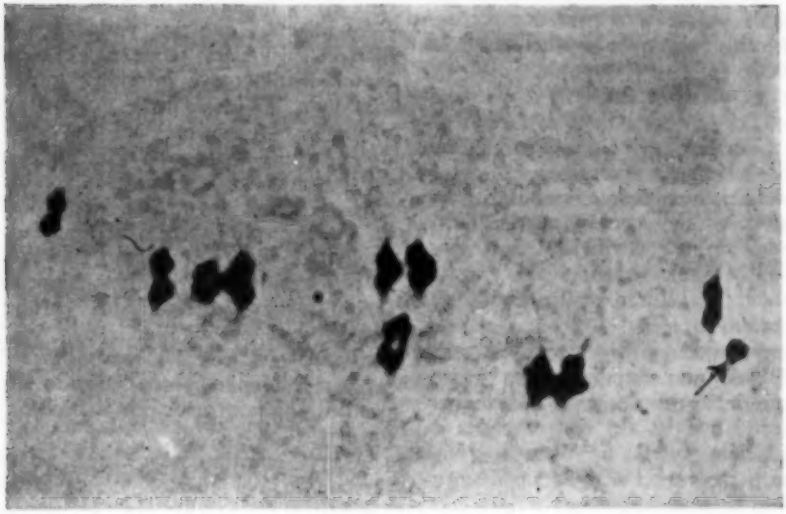


FIG. 2. — *Trisómico en la variedad argentina Colorado* Manfredi, M. A. *Núcleo de una célula madre del polen en Metafase I mostrando 10 bivalentes y un cromosoma extra (univalente) marcado con una flecha.* X 3000.

q^2 AA : 2 q (1-q) Aa : $(1-q)^2$ aa.

Este teorema fué establecido simultáneamente por Hardy en Inglaterra y Weinberg en Alemania, en el año 1908 y puede ser enunciado más fácilmente en la forma siguiente:

$$AA = x^2$$
$$Aa = 2\,x.\,y$$
$$aa = y^2$$

Una conclusión importante de este teorema de Hardy-Weinberg es que en una población que se reproduce sexualmente por fecundación cruzada, la variabilidad genética se conserva indefinidamente. Esta conclusión es válida si no intervienen otros factores. En la naturaleza el progreso evolutivo no se detiene, y por lo tanto pueden actuar otras fuerzas que tienden a desplazar aquel equilibrio genético. Ellas son: la mutación, la selección y la oscilación genética. Sin embargo, estas fuerzas trabajan muy lentamente en la eliminación de los recesivos indeseables, y ello explica su acumulación en las poblaciones naturales que se reproducen por fecundación cruzada. Efectivamente, de acuerdo con la fórmula de Hardy-Weinberg, si un carácter recesivo aparece con la frecuencia de 1% en una población, el 18% de los individuos de la misma serán portadores heterocigotas

y, por lo tanto, el gen indeseado estará en el 10% de las gametas.

Theodosius Dobzhansky y Sewall Wright en Estados Unidos, Chetverikov y Dubinin en Rusia, Haldane y Gordon en Inglaterra, Timofeeff-Ressovsky y Baur en Alemania y otros muchos más, se han ocupado de la presencia de estos recesivos encubiertos, y Dobzhansky y Wright especialmente del valor de estos conceptos sobre genética de poblaciones para comprender los mecanismos de la evolución de las especies.

Desde nuestro punto de vista fitotécnico, el problema tiene el mismo interés, pues hay un evidente paralelismo entre los sistemas evolutivos y los métodos de mejoramiento. Ambos tienden a conducir las especies, por senderos naturales unos y artificiales los otros, estos últimos siguiendo sólo la conveniencia de los intereses utilitarios del hombre.

Ahora, entrando de nuevo al tema especial de este estudio, como consecuencia de lo que se acaba de exponer, es natural que las especies vegetales de fecundación cruzada o alógamas, grupo al que pertenece el maíz, sean altamente heterocigotas.

En un cultivo de maíz los estigmas de una planta, al ser fecundados por la mezcla de pólenes que el viento le acarrea, dan granos de muy variadas constituciones genéticas. Ello es debido a dos causas principales: 1) a las diferencias genéticas existentes entre los granos de polen provenientes de plantas distintas; 2) a las diferencias genéticas existentes entre las gametas de una misma planta por su condición heterocigota.

Estas dos causas originan una gran variabilidad, y como consecuencia, la aparición de un número infinito de formas más o menos diferenciadas correspondientes a otros tantos genotipos. Una situación similar ocurre en otras plantas alógamas, en los animales y en la especie humana, por lo cual, al mismo tiempo que se mantiene heterogénea, una población lleva escondidos muchos genes desfavorables en forma heterocigota y, por esto, al abrigo de la selección.

Bases genéticas de la heterosis

El valor y productividad de una planta de maíz tomada al azar en un cultivo, estará dado de esa manera por la casual combinación genética producida en el momento de la fecundación. Se explica así que una variedad o población cualquiera tenga muchos individuos mediocres e inferiores y pocos superiores. El ideal, desde nuestro punto de vista genético, será entonces el de conseguir tener sólo individuos superiores, mediante la acertada combinación de genes favorables, provenientes de ambos progenitores. Tal finalidad se ha logrado con el moderno método de la producción de "híbridos comerciales". Este método, estudiado y probado con el maíz, se está aplicando ya en otras especies con las necesarias diferencias de técnica, pero siguiendo siempre los mismos principios básicos originales.

Así, ya contribuye en Canadá al mejoramiento del girasol y en Estados Unidos a la producción de tomates, sandías y huevos para consumo. Planes fitotécnicos muy avanzados se llevan en el mismo sentido con alfalfa, cebolla, repollo, cebada, etc., como así también en cerdos y vacas lecheras, por lo cual este moderno método de mejoramiento es considerado como una de las mejores conquistas de la genética.

Las investigaciones originales que llevaron a estos magníficos resultados fueron realizadas por East, en Connecticut, y Shull, en Cold Spring Harbor, durante los años 1905 a 1909. Estos autores describieron los resultados de la endocría en el maíz y descubrieron la extraordinaria heterosis que se puede producir al cruzar dos líneas buenas combinadoras. Al año siguiente, Bruce expuso la primera hipótesis para explicar el vigor híbrido, interpretándolo como debido al

efecto acumulativo de genes dominantes favorables para vigor. El mismo año (1910) Keeble y Pellew apoyaron la hipótesis de Bruce con pruebas experimentales realizadas con arvejillas de tallo grueso y entrenudo corto, cruzadas con otra variedad de tallo fino y entrenudo largo, lo que les permitió obtener por reunión de ambos caracteres dominantes favorables, plantas en F_1 y F_2 más altas y vigorosas que sus progenitores.

Esta hipótesis no fué aceptada por dos objeciones: 1) no se obtuvieron en maíz líneas tan vigorosas como las variedades originales; 2) la segregación en F_2 era aparentemente simétrica en vez de asimétrica o multimodal, como era lógico esperar de acuerdo con la hipótesis de Bruce.

La aceptación final de esa hipótesis se debe a Jones (1919), quien demostró que siendo los factores para vigor numerosos y ubicados en varios grupos de ligamiento factorial, las citadas objeciones no eran válidas.

Un complemento importante en esta hipótesis llamada hipótesis genética del vigor híbrido, fué dado muy recientemente por East. Según este autor, cada gen tiene varios alelomorfos de distinta valencia para la producción de vigor, por ej.: A_4, A_3, A_2, A_1, en orden decreciente. La combinación A_4, A_3 dará el máximo valor, o sea 7, para un particular par de genes. La combinación A_4, A_4 dará sólo valor 4 porque se supone que los mismos alelomorfos afectan iguales procesos y por consiguiente sus efectos no se suman.

La explicación genética del vigor híbrido o heterosis ha permitido no sólo interpretar mejor los resultados obtenidos por los primeros experimentadores, sino también, lo que es más importante, ajustar las técnicas de acuerdo con esos nuevos conocimientos. Además, sobre las mismas bases se han propuesto nuevas técnicas de trabajo tales como la prueba temprana de las líneas por G. A. Sprague, la selección gamética por Stadler y la selección recurrente por F. Hull. La descripción y las ventajas de estas técnicas, por su extensión, escapan a las posibilidades de este trabajo.

Híbridos comerciales

El mismo autor de la teoría genética de la heterosis, Jones, propuso por primera vez, el mismo año 1919, la técnica de la producción económica de híbridos por cruzamientos dobles, salvando así las dificultades prácticas que hasta entonces habían impedido la aplicación de los descubrimientos de East y Shull 10 años antes (fig. 3).

El primer híbrido por cruzamiento doble fué presentado por Jones al proponer y fundamentar su nueva técnica, en 1919. El primer campo de cruzamiento comercial para la producción de semilla de ese primer híbrido doble llamado "*Burr Leaming*", se cultivó en Connecticut en 1921. Desde entonces, durante algo más de una década, el progreso del área sembrada con maíz híbrido fué muy lento, tanto que casi parecía fracasada esta iniciativa. En el año 1932 varias compañías comerciales en Estados Unidos se dedican a este tipo de empresa y los híbridos se difunden rápidamente en aquel país. Así, en 1933 sólo el 0.2 % del área cultivada con maíz en la zona maicera de Estados Unidos, fué plantada con semilla híbrida. Siete años más tarde, en 1940, este área había aumentado al 51.8 % y al 82.5 % en 1944, llegando prácticamente al 100 % en la actualidad. Al mismo tiempo, correspondiendo con la mayor área sembrada con híbridos, hubo un considerable aumento en la producción de grano por hectárea. Se estima que el cultivo de maíces híbridos produce anualmente en Estados Unidos una ganancia en rendimiento equivalente por sí sola a aproximadamente dos veces la total producción de maíz en la República Argentina. Este colosal aumento de la producción unitaria y total por el empleo de semilla híbrida de maíz, es

una de las principales razones por las cuales aquel país se ha convertido en gran exportador, desplazando de los mercados a otros países donde la producción disminuye o se encarece.

En la Argentina el fitogenetista norteamericano Breggar inició por primera vez, en 1923, un excelente plan de endocría con fines de obtención de híbridos de maíz. Desgraciadamente, este trabajo no fué continuado y se perdió totalmente. El Instituto Experimental de Investigaciones y Fomento Agrícola Ganadero de Santa Fe y el Instituto de Genética de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires iniciaron en 1936 y 1937, respectivamente, sendos planes de mejoramiento que han dado sus frutos con los dos primeros híbridos dobles creados para el país: Santa Fe N° 3 y F. A. V. 355. Estos híbridos, en pruebas experimentales de varios años, han superado con un promedio de 33 y 70 % respectivamente a las mejores variedades cultivadas.

La obtención y difusión para la zona maicera de híbridos de maíz de alto rendimiento, calidad y seguridad de cosecha, la creación de variedades sintéticas y "*top crosses*" adecuados para las distintas zonas marginales, hoy de cosecha insegura, unidas a un adecuado manejo del suelo, y una eficiente maquinaria y economía agrícola, llevarán sin duda a nuestro país a ocupar el alto rango que le corresponde como uno de los más grandes productores mundiales de este valioso cereal.

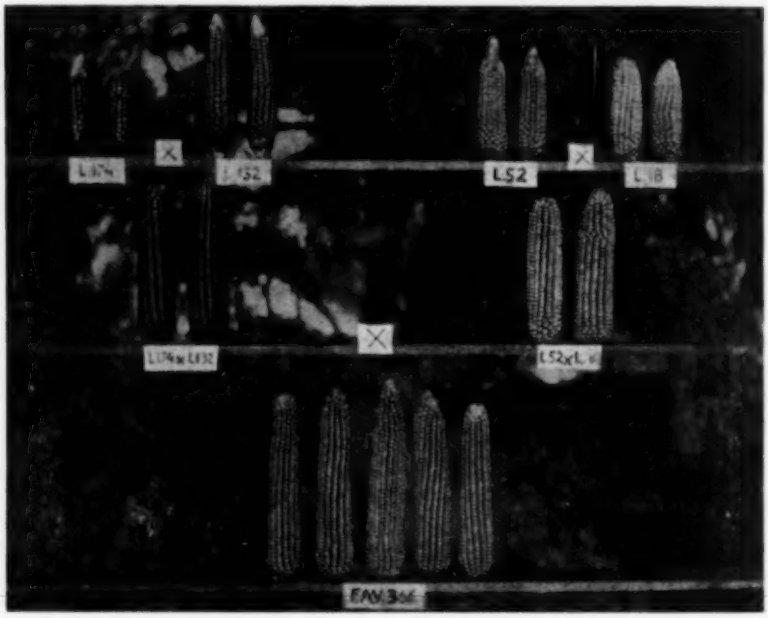


Fig. 3. — *Fotografía que ilustra la composición de un híbrido doble de maíz. (F. A. V. 366; híbrido doble experimental del Instituto de Genética de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires.*

Resumen

En la Argentina, la genética ha contribuído eficazmente a la mayor producción de los cereales —especialmente el

trigo, oleaginosas, textiles, etc. El maíz, en cambio, ha quedado casi estancado en su rendimiento y ha constituído por ello una excepción en este progreso. Se exponen las bases científicas de los nuevos métodos fitotécnicos, que ya en otros países han logrado incrementar notablemente el rendimiento de este cereal. Estos métodos fitotécnicos se fundamentan con el estudio de la dinámica de las poblaciones genéticas y la moderna explicación de la heterosis. Se citan las ventajas de los primeros híbridos comerciales obtenidos en el país y las promisorias posibilidades para su difusión en nuestras buenas zonas maiceras.

Tixotropía

M. Tschapek

(Instituto de Suelos y Agrotecnia, Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación)

I. - Definición

Bajo el término "tixotropía", la ciencia de los coloides define la propiedad de algunos geles de transformarse por agitación en soles, es decir, en sistemas de fluidez líquida, y de volver después, por reposo, a su estado inicial de geles; por lo tanto, esta propiedad es reversible y puede repetirse infinitas veces. H. Freundlich (1) comprende bajo este término las transformaciones sol-gel isotérmicas reversibles (*"reversible isotherme sol-gel-Umwandlung"*). Etimológicamente, "tixotropía" (*Thixotropie"*) deriva de dos raíces griegas: "*thixis*", tocar, y "*trepo*", cambiar.

W. Heller (2) distingue de la tixotropía, el término "tixolábil" (*"Thixolabil"*) para casos de transformaciones gel-sol isotérmicas irreversibles, es decir, para casos de transformación por agitación de geles a soles de fluidez líquida.

Esta propiedad, que la poseen la mayoría de los sistemas dispersos, tiene gran importancia en la tecnología, por cuanto importantes propiedades dependen de ella: viscosidad, plasticidad y elasticidad; y, además, es fundamental en biología ya que el protoplasma es tixótropo.

Las primeras investigaciones más profundas de esta propiedad surgieron en el laboratorio de H. Freundlich; sin embargo, se puede encontrar algunos antecedentes sobre su existencia en trabajos anteriores en biología, física y química. En 1863, von Kuhne, según J. Pryce-Jones (3), había mencionado esta propiedad en sus trabajos biológicos. En 1907, A. Cotton y H. Motton, durante sus estudios de birrefringencia de soluciones coloidales en campo magnético con nicoles cruzados, observaron diferencia de aspecto en soles de $(HO)_3Fe$, después de agitar y después de un intervalo de reposo. En 1923, una ayudante de H. Freundlich, E. Schalek (4), descubre el fenómeno de las transformaciones sol-gel isotérmicas reversibles, al cual H. Freundlich con sus colaboradores dedica una serie de trabajos, y en 1927 con su ayudante T. Peterfi (5), denomina al fenómeno "*Thixotropie*". Durante los 25 años siguientes aparecieron muchísimos trabajos dedicados, no sólo a la descripción del fenómeno, sino también a su análisis; este último fué posible gracias al gran desarrollo de la química coloidal y en especial a su capítulo sobre la estabilidad de los sistemas coloidales.

II. - Esencia del Fenómeno

E. Schalek y A. Szegvari ([4]) investigaron la tixotropía del sol $(OH)_3Fe$ al 6-10 %, obtenido por el método de Graham. Cuando el sol es estable no se observa tixotropía, y cuando la estabilidad se pierde por completo tampoco se observa porque el coágulo (coagel) se sedimenta y por lo tanto se separa la fase dispersa del medio de dispersión. La tixotropía sólo se observa en un estado intermedio de estabilidad del sol. Para llegar a ese estado se agrega al sol cantidades suficientemente pequeñas de electrólitos que no produzcan su coagulación, p. ej. ClNa (100 mM) o SO_4Na_2 (22 mM), y entonces se observa tixotropía, es decir, agitando adquiere la fluidez líquida de sol y dejándolo en reposo adquiere una solidez de gel con todas las propiedades elásticas características para geles. Estos autores afirman que aumentando la temperatura se retarda el proceso de solidificación (gelificación), es decir, que aumenta el tiempo de solidificación *("die Erstarrungszeit")*. También se retarda el proceso de solidificación del sol tixótropo bajo la influencia de ondas cortas (N. Sata y N. Narusé [6]). F. Usher ([7]) afirma que para transformar una suspensión en gel es necesario disminuir el potencial electrocinético de las partículas, y éste se disminuye agregando pequeñas cantidades de electrólitos, pues un exceso daría un coagel que sedimenta. Por lo tanto, la transformación de una suspensión en gel puede considerarse un estado intermedio de la formación del sedimento.

Antes se suponía que la tixotropía era exclusiva de los sistemas de alto grado de dispersión (soles); pero más tarde se extendió a los sistemas de bajo grado de dispersión (suspensiones), y aun más a los sistemas dispersos de partículas gruesas. H. Winkler ([8]) afirma que en determinadas condiciones todas las substancias dispersas, cristalinas y amorfas pueden adquirir la propiedad tixótropa. Las primeras investigaciones fueron efectuadas sobre soles y suspensiones acuosas; pero más tarde se observó que la propiedad tixótropa se presentaba también en sistemas dispersos con medio de dispersión líquido orgánico. Según H. Winkler ([8]) la tixotropía puede presentarse en cualquier fase dispersa y en cualquier medio de dispersión. Se ha estudiado profusamente la tixotropía de las arcillas y caolines: H. Freundlich y E. Sachs ([9]) de la bentonita, A. Buzagh ([10]) del caolín, A. Jeppesen ([11]) de la arcilla. P. Boswell ([12]), hace pocos años, la investigó en gran número de rocas sedimentarias, y destacó su importancia en el proceso de la formación de sedimentos en la naturaleza.

Como más adelante se observará, por falta de unidad de métodos y conceptos en el estudio de esta propiedad, algunas veces no es posible comparar los resultados de los distintos autores. Más todavía, algunas veces es difícil juzgar sobre el papel que desempeñan algunos factores. Como ejemplo se pueden citar contradicciones entre H. Freundlich y H. Kruyt. H. Freundlich y H. Röder ([13]) mostraron que el cuarzo en líquidos orgánicos posee tixotropía. H. Kruyt y F. Selms ([14]) demostraron más tarde que la tixotropía no se observa calcinando el cuarzo a 360° durante 1.5 hora. Análogamente, demostraron para el almidón que esa propiedad no se observa en líquidos orgánicos cuando éste ha sido previamente secado sobre Cl_2Ca.

La tixotropía se observa a menudo en soles y suspensiones muy diluídas; es decir, que la relación entre los volúmenes del medio de dispersión y la fase dispersa alcanza a 100 ó más, y en particular para soles de V_2O_5 alcanza a 1000 y todavía a más. Aquí surge el interrogante de cómo puede ser inmovilizada una cantidad tan grande de medio de dispersión por otra tan pequeña de fase dispersa. Se sabe que substancias dispersas con partículas anisodiamétricas (fibrilares, laminares) forman fácilmente estructura con propiedad tixótropa. También se conoce que la posibilidad de presentar tixotropía aumenta con el

aumento de la dispersión de las substancias (H. Winkler [7]). Por lo tanto, se puede afirmar que la tixotropía está íntimamente relacionada con la estabilidad de los sistemas dispersos y con su propiedad de formación de estructuras.

III. - Tixotropía y estabilidad de los sistemas dispersos

Los sistemas dispersos, que se caracterizan por poseer gran cantidad de energía superficial libre, son termodinámicamente inestables. Por lo tanto, los cambios que ocurren en estos sistemas (suspensión, sol, gel, etc.) no responden a una pérdida de estabilidad termodinámica, sino que representan un cambio de estado de un sistema no equilibrado.*

Uno de los más importantes procesos espontáneos que tienen lugar en los sistemas dispersos es el cambio del grado de dispersión. Este último puede ser de dos clases: verdadero, que está ligado con el aumento de tamaño de las partículas primarias, y agregativo, que está ligado con la formación de partículas secundarias. Por lo tanto, se pueden distinguir dos texturas: a) Primaria, es decir textura de partículas primarias, a la cual están ligadas propiedades adsorcionales y cinético-moleculares (difusión, presión osmótica, etc.). También se la denomina textura micelar. b) Secundaria, es decir textura de partículas secundarias, a la cual están ligadas muchas propiedades mecánicas (solidificación, viscosidad, plasticidad, etc.-. Esta textura es la que en realidad se denomina estructura.**

Estabilidad de un sistema disperso es el tiempo de existencia del sistema ("lapso de vida" del mismo), el cual va sufriendo un proceso de destrucción espontáneo debido a su tendencia a disminuir su energía superficial libre. Se pueden distinguir tres clases de estabilidad: agregativa, cinética y sedimentacional. La estabilidad agregativa es inversamente proporcional al aumento de tamaño de las partículas secundarias. La estabilidad cinética y sedimentacional son funciones de la estabilidad agregativa. La estabilidad cinética está dada cuantitativamente por el valor de la altura hipsométrica, la cual es inversamente proporcional al cubo del diámetro de las partículas:

$$h = \frac{K}{\varnothing^3}; \quad K = \ln \frac{n_2}{n_1} \cdot \frac{6RT}{\pi(d-d\sigma)Ng}$$

La estabilidad sedimentacional, de relativa importancia en química coloidal, está medida por la inversa de la velocidad de sedimentación de las partículas y es inversamente proporcional al cuadrado del diámetro de las mismas.

$$\frac{1}{u} = \frac{K}{\varnothing^2}; \quad K = \frac{18\,\eta}{g(d-d\sigma)}$$

En las fórmulas de las estabilidades cinética sedimentacional, los símbolos tienen el siguiente significado:

n_1, n_2	–	concentración de las partículas a las alturas: $h_1 = o$; $h_2 = h$;
N	–	número de Avogadro;
g	–	aceleración de la gravedad;
R	–	constante de los gases;
T	–	temperatura absoluta;
$d, d\sigma$	–	densidades de la substancia y del medio de dispersión;
$\varnothing$	–	diámetro de las partículas;
u	–	velocidad de sedimentación;
η	–	viscosidad.

Los sistemas dispersos pueden ser homogéneos durante un tiempo determinado *. Los procesos que conducen a la separación de la fase dispersa del medio de dispersión (sedimentación), transfor-

* Estabilidad termodinámica de un sistema en equilibrio termodinámico (en determinadas condiciones) es la propiedad por la cual el sistema, bajo influencias exteriores infinitamente pequeñas, experimenta cambios infinitamente pequeños que hacen que el mismo pase de un estado de equilibrio a otro.

** En este trabajo, el término "estructura" se aplica exclusivamente con este concepto, es decir, como una textura de agregados y no de partículas primarias.

* El problema de la homogeneidad y heterogeneidad de los sistemas dispersos está fuera de los límites de este artículo. Sobre el mis-

man el sistema disperso homogéneo en heterogéneo. Las soluciones verdaderas (iónicas y moleculares), debido a la solvatación de iones y moléculas, son cinéticamente estables, es decir, son homogéneas. Las soluciones coloidales (a las que pertenecen también las soluciones de substancias macromoleculares) son cinéticamente inestables. Desde el punto de vista de la estabilidad cinética los soles liófilos se acercan a las soluciones verdaderas; menos estabilidad cinética poseen los soles liófobos y todavía menos las suspensiones.

En realidad, soluciones coloidales y suspensiones con estabilidad agregativa no existen. Bajo la influencia de varios factores (temperatura, tiempo, electrolitos, etc.) se forman agregados, es decir, se origina estructura. El aumento del tamaño de las partículas (en este caso, agregados) conduce a la pérdida de estabilidad cinética y el sistema disperso se transforma en heterogéneo. Los sistemas dispersos, en general, en los cuales la pérdida de estabilidad agregativa y cinética es casi simultánea (la agregativa siempre precede a la cinética), no son capaces de formar sistemas homogéneos con estructura porque se produce la separación de la fase dispersa del medio de dispersión. Pero existe una serie de sistemas dispersos, p. ej., soles de V_2O_5, $(OH)_3Fe$, $(HO)_3Al$, $(HO)_4Th$, y aun mejor suspensiones de bentonita, en los cuales la pérdida de ambas estabilidades no se produce casi simultáneamente sino separadas por un determinado lapso de tiempo, en el cual, retardándose la sedimentación, se gelifican dando un sistema homogéneo estructurado.

Por consiguiente, para obtener un sistema disperso (sol, suspensión) con propiedades tixótropas, es necesario que se satisfagan las dos condiciones siguientes: a) Transformar el sol o la suspensión en un sistema estructurado; b) Retener la sedimentación de esta estructura formada.

IV. - Tixotropía y estructura

La capacidad de un sistema disperso de ser tixótropo está íntimamente vinculada con la formación y estructura. Todos los casos conocidos de formación de estructuras pueden sintetizarse en 4 grupos: a) por coagulación, b) por reacción química, c) por cristalización, d) por causas mecánicas (fricción).

Con respecto a la formación de estructura por coagulación, ya H. Freundlich y después F. Usher comprobaron que la tixotropía sólo se observa en determinadas concentraciones de electrólitos coagulantes. A. Rabinerson [15] demostró que la viscosidad máxima de soles y suspensiones corresponde a una concentración determinada de electrólitos. La tabla de G. Fuchs [16], colaborador de A. Rabinerson, corrobora este hecho (ver tabla 1).

La formación de estructura por coagulación puede producirse por la disminución tanto del ε-potencial como del ζ-potencial. La disminución del ε-potencial, como se sabe, se produce por la disminución de la concentración de los iones estabilizadores (p. ej., por diálisis o electrodiálisis). La disminución del ζ-potencial, permaneciendo constante el ε-potencial, se produce agregando un electrólito indiferente, es decir, cuando no tiene lugar intercambio de iones en la

---

mo existen varios puntos de vista. R. Zsigmondy (*Ztschr. phys. Chemie, 1900, 33, 64*, consideró a las soluciones coloidales como "mezclas homogéneas de distintas sustancias". N. Peskov (*Fisiko-khemicheskii osnovy kolloindnoi nauki*, Moscú, 1935) las considera sistemas heterogéneos. Wo. Ostwald (*Die Welt der vernachlässtigten Dimensionen*, Dresden, 1944), considerando que las propiedades de los sistemas dispersos varían en forma continua con el grado de dispersión de la fase dispersa, afirma que no es lógico buscar un límite de separación absoluta entre las soluciones verdaderas y coloidales. En este trabajo se consideran homogéneos los sistemas dispersos, en los cuales la fase dispersa no se separa del medio de dispersión (sol, gel, suspensión, etc.); por el contrario, como heterogéneos los sistemas en los cuales ambas fases están separadas (por coagulación, sedimentación, o sinéresis). Esta homogeneidad y heterogeneidad puede observarse a simple vista.

doble capa eléctrica (el electrólito debe tener el mismo catión que el coloide):

$$M_1^+ \text{ coloide} + A^- M_1^+$$

La formación de estructura por reacción química puede producirse por reacciones entre las partículas o entre las substancias adsorbidas por las mismas. Este tipo de formación de estructura ha sido muy poco estudiado. G. Fuchs ([16]) afirma que la formación de estructura de las suspensiones tixolábiles del suelo se produce por humato de hierro adsorbido.

La formación de estructura por cristalización tiene lugar durante el envejecimiento de los sistemas dispersos, en el cual se forman puentes cristalinos entre las partículas primarias, determinando estructura. Este tipo ha sido muy detalladamente estudiado por E. Alexandrova-Preis ([17]).

La formación de estructura por fricción se produce durante el proceso de sedimentación, obteniéndose un sedimento muy poco denso (poco compacto). Estos casos se observan comúnmente en la sedimentación de substancias dispersas hidrófilas en líquidos orgánicos.

Tabla 1. – Influencia del ClK sobre el estado del sol $(HO)_3Fe$ al 3.2 %, obtenido por el método de Graham.

Concentración de ClK en m M/L	Estado después de 72 h de haber agregado el electrólito
3	sol estable con viscosidad newtoniana
8	sol con viscosidad anormal $\frac{\eta max}{\eta min} = 1.84$
15	sol con viscosidad anormal $\frac{\eta max}{\eta min} = 2.57$
22	gel blando no tixótropo
30	gel tixótropo, gelificado después de 2 h
35	gel tixótropo, gelificado después de 19'
42	sol turbio y tixolabil $\frac{\eta max}{\eta min} = 1.23$
46	coagula dando sedimento no denso (no compacto)
60	coagula dando sedimento denso (compacto)

Naturalmente, surge aquí un interrogante: ¿cómo se encuentran distribuídas las partículas primarias en una estructura: ¿caóticamente o en un orden determinado? En la literatura encontramos ambos puntos de vista. Existen indicaciones de que coloides con partículas bastoniformes, como p. ej. V_2O_5, benzo-purpurina, crisofenina, engendran estructura orientada cateniforme ("tactosol") ([18]). Sin embargo, investigaciones más modernas mostraron que un sol con partículas anisodiamétricas, al formar estructura lo hace con partículas tanto orientadas como no orientadas. La formación de una estructura con partículas orientadas presupone una distribución no homogénea de fuerzas en la superficie de las partículas, dependiendo aquéllas de la forma de éstas. Los soles y suspensiones con partículas laminiformes (bentonitas), forman una estructura reticular en la cual las partículas están en contacto, no entre dos, sino con tres o más partículas vecinas. Todavía no se sabe si estas partículas están o no orientadas.

U. Hofmann ([19]) obtuvo un gel tixótropo de bentonita con una proporción entre el volumen del medio de dispersión y el de la fase dispersa = 50. Por

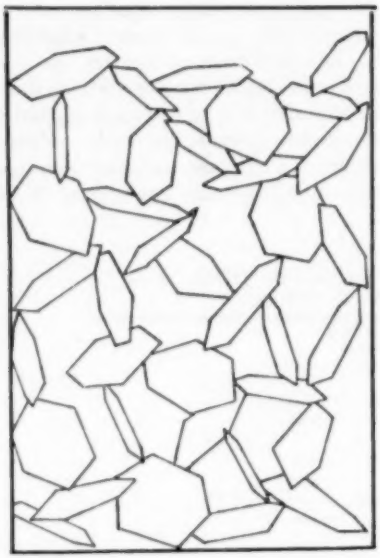


Fig. 1

no encontrar roentgenográficamente, para este gel, interferencia en los planos (001), supuso que esa estructura se asemejaba a un castillo de naipes construído por finísimas capas de SiO_4 (componente del cristal). Según el mismo autor, las capas de SiO_4 en este sistema tixótropo no están orientadas. En la figura 1 se puede observar un esquema de esta estructura.

E. Manegold ([20]), considerando las capas de SiO_4 en forma de discos, llegó a la conclusión, mediante cálculos estereométricos, que cuando estos discos se contactan en forma no compacta, 1 cm^3 de bentonita es capaz de presentar tixotropía con 50 cm^3 de agua, lo que coincide con lo observado por U. Hofmann.

De lo anterior se deduce que la formación de estructura, y con ella la capacidad de presentar tixotropía, depende de la estabilidad de los sistemas dispersos. Como hemos dicho anteriormente, los sistemas dispersos no son estables y las partículas tienden a interaccionarse entre sí. La formación de estructura y más tarde la de gel tixótropo no van acompañadas por desprendimiento de energía térmica (calor), por lo cual se deduce que no debe haber disminución de superficie apreciable en estos procesos.

En un gel tixótropo, ¿las partículas se contactan directamente unas con otras o por intermedio del medio de dispersión? En otras palabras, ¿desempeña algún papel el líquido que rodea a las partículas? Este interrogante, que parece no tener relación con la tixotropía, la tiene y mucha, pues la forma de contacto entre las partículas es la que rige esta propiedad.

Consideremos las fuerzas que influyen sobre la conducta de las partículas de los sistemas dispersos. Los distintos estados en que se puede presentar un sistema disperso sol, gel, tixótropo, tixolábil, etc.) dependen de la resultante de 4 fuerzas que actúan sobre las partículas individuales (primarias o secundarias):

1) Fuerza de la gravedad, la que causa un movimiento de las partículas que tiende a sedimentarlas.

2) Fuerza del movimiento cinético-molecular (browniano), la que hace que las partículas tiendan a distribuirse homogéneamente en el medio de dispersión, es decir, difundirse.

3) Fuerza de repulsión electrostática, que actúa entre las partículas con cargas de igual signo, en virtud del potencial electrocinético. Esta fuerza interfiere con la interacción de las partículas.

4) Fuerza de Van der Waals, que actúa entre partículas electroneutrales. Esta fuerza se origina por la existencia en la capa superficial de las partículas de fuerzas moleculares no saturadas.

Según las diferentes condiciones experimentales, el papel que desempeña cada una de estas fuerzas es distinto. Por ejemplo, en el caso de suspensiones (caolín, cuarzo molido, etc.) tienen más importancia las fuerzas de Van der

Waals y de la gravedad. Para los soles estables predominan las fuerzas del movimiento browniano, de repulsión electrostática, y en menos grado la de Van der Waals. Por el contrario, para un sol de estabilidad intermedia en el cual se produce tixotropía, se manifiesta más la fuerza de Van der Waals y menos la de repulsión electrostática.

La existencia de grandes espacios entre las partículas en contacto en un sistema tixótropo, como suponen algunos investigadores (hasta 1 μ y más), es necesario tomarla con mucha cautela, pues las fuerzas moleculares no actúan a grandes distancias (I. Langmuir [21]). Más verosímil es suponer que los contactos se producen directamente entre las partículas o entre las capas adsorcionales moleculares de las mismas. Las capas sobreadsorcionales (p. ej. el agua incluída en la doble capa eléctrica) deben desempeñar un papel como "lubricante", permitiendo un mejor desplazamiento y compactamiento de las mismas.

Observaciones de U. Hofmann [19] demuestran que un volumen de precipitado de bentonita hinchada disminuye 10 veces por centrifugación, no volviendo después al estado inicial. Tomando ese precipitado como un sistema equilibrado, considera su formación como una sedimentación dificultada ("*Verzögerte Sedimentation*"). Experimentos de H. Kruyt y F. Selms [14] mostraron que, en investigaciones sobre tixotropía del cuarzo molido y almidón efectuadas por H. Freundlich y H. Röder [13] y antes en estudios solamente sobre almidón en líquidos orgánicos por E. Hatsheck, el contacto entre las partículas se produce por capas adsorcionales de agua. Algunas aclaraciones sobre la forma de contacto entre las partículas en un sistema tixótropo pueden encontrarse en trabajos de C. Dowell y F. Usher y también de S. Peter. C. Dowell y F. Usher [22] encontraron que una suspensión de hollín en una mezcla de bromoformo y tetracloruro de metano, al transformarse en gel tixótropo, aumentó su conductividad eléctrica; pero sus resultados no se repitieron siempre. S. Peter [24] determinó la conductividad eléctrica de una suspensión acuosa de grafito al 0.47 %, y observó que al transformarse en gel tixótropo

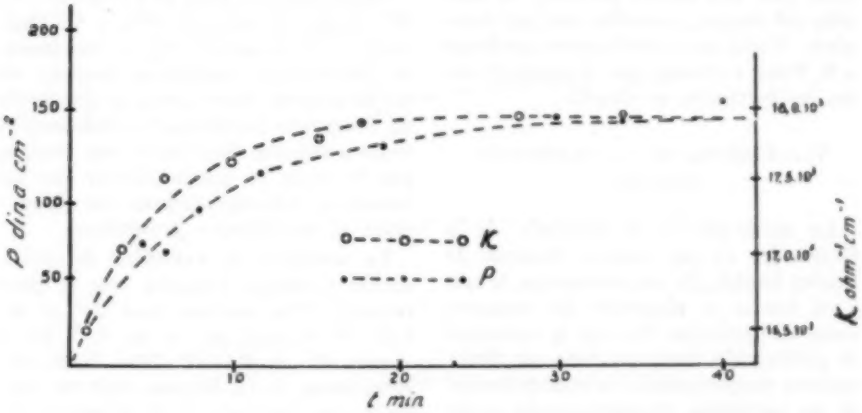


Fig. 2

aquélla aumentó, y al volver por agitación al estado de suspensión (líquido fluído) volvió a disminuir su conductividad al valor inicial. La constante de velocidad de gelificación, calculada por los cambios de conductividad durante la transformación sol-gel, coincide con el valor hallado por el método de investigación de tixotropía con balanza de torsión, que más adelante se explicará. Las curvas de conductividad y gelificación (por este último método) en función del tiempo, coinciden casi por completo. Todos sus experimentos conducen a S. Peter a afirmar que el contacto entre las partículas es directo.

V. – Cinética de la gelificación tixótropa

La tixotropía es el resultado de la formación, en un sistema disperso de fluidez líquida, de una estructura, la que a su vez es el resultado del contacto entre las partículas. Por eso la velocidad de gelificación tixótropa debe ser directamente proporcional a la concentración de las partículas (permaneciendo constantes los demás factores), es decir, al número de partículas por unidad de volumen del medio de dispersión.

H. Braune ([25]), que con sus colaboradores investigó la tixotropía en suspensiones de bentonita y grafito, afirma que para al gelificación tixótropa es aplicable la fórmula de reacciones químicas de 1° orden. Por otra parte, M. Smoluchovski ([26]) afirma que el proceso de coagulación corresponde a las reacciones de 2° orden. Ahora bien, pudiéndose considerar la gelificación tixótropa como una coagulación lenta, es de suponer que aquélla corresponda a las reacciones de 2° orden. La fórmula que aplica H. Braune, de acuerdo a su método y a su convicción, es la siguiente:

$$K = \ln \frac{P_\infty}{P_\infty - P_t} \cdot \frac{1}{t}$$

donde: K – constante de velocidad de gelificación tixótropa;

t – tiempo de gelificación;

P_∞ – fuerza máxima (dina/cm²) necesaria para sacar la placa del sistema gelificado (para $t \to \infty$)

P_t – la misma fuerza (para tiempo t)

En la figura 3 se dan algunas curvas $P = f(t)$ para suspensiones de bentonita, tomadas de datos de H. Braune y I. Ritcher ([25]).

Según observaciones de E. Hauser ([27]), W. Heller, G. Quimfe ([28]), y U. Hofmann y A. Hausdorf ([19]), el movimiento browniano desaparece después de 10-30 minutos. Pero como se desprende de las curvas anteriores, la solidificación todavía subsiste después de este tiempo; por lo tanto, se puede afirmar que los contactos mejoran después de desaparecer el movimiento browniano.

La constante de velocidad de gelificación tixótropa aumenta con la temperatura. Por ejemplo, para 20° es de $0.29 \cdot 10^{-2}$, para 30° es de $0.37 \cdot 10^{-2}$, y para 40° es de $0.50 \cdot 10^{-2}$. Estas observaciones de H. Braune están en contradicción con otras de E. Schalek y A. Szegvari ([4]), según las cuales el aumento de la temperatura retarda el proceso de solidificación, es decir, aumenta el tiempo de solidificación ("*die Estarrungszeit*"). Estando relacionada la velocidad de coagulación con la velocidad de gelificación, y conociendo que la velocidad de coagulación aumenta con la temperatura, se desprende que ésta también aumentará la velocidad de gelificación. Sin embargo, hay casos en que, por el contrario, retarda la velocidad, y esto es debido a que el aumento de temperatura modifica las propiedades químicas del sistema (p. ej.: hidrosol S_3As_2). Según H. Braune, P_∞, es decir, la fuerza máxima necesaria para sacar la placa del sistema gelificado (que caracteriza el grado de solidificación del gel) no depende de la temperatura, y en esto coincide con la opinión de M. Wolarowitsch y D. Tolstoi ([29]).

VI. – Tixotropía y viscosidad

Para líquidos homogéneos normales existe, entre el volumen del líquido (V) y la presión (P), una proporcionalidad directa según la ley de Hagen-Poiseuille. La mayoría de los sistemas dispersos se habla de viscosidad anormal y también de "*pseudoviscosity*". En general, soles y suspensiones con estructura poseen viscosidad anormal. Pero como la estructura no es la única causa de la viscosidad anormal, a este caso se la denomina "viscosidad estructural". La

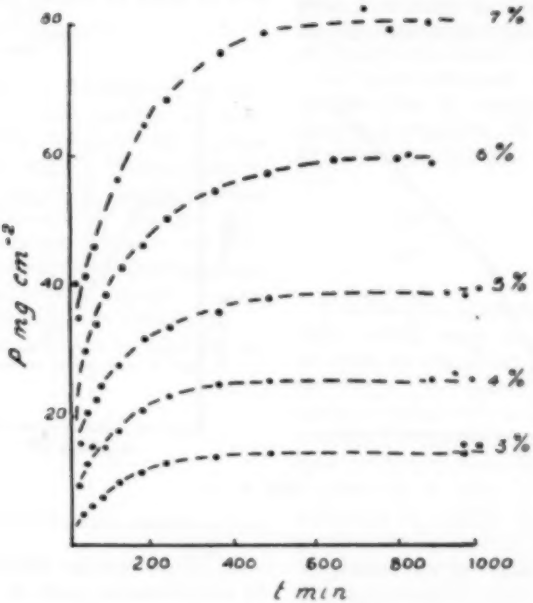


Fig. 3

se comportan como líquidos newtonianos, es decir, para cualquier velocidad de escurrimiento –desde muy pequeñas hasta lo suficientemente grandes que no causen turbulencia– siguen la ley de Hagen-Poiseuille. Para algunos soles y suspensiones, la curva V-P es, en un intervalo de presión, convexa hacia P, y por lo tanto el gradiente de Newton

$$\frac{du}{dx},$$

que es fundamental para todos los métodos de determinación de la viscosidad, no les es aplicable. En estos casos viscosidad anormal también se produce por orientación de partículas anisodiamétricas, deformación de las moléculas elásticas, deformación de las gotas de emulsiones, etc. Se pueden citar muchos casos en los que no existe estructura pero sí viscosidad anormal. Por ejemplo, W. Ostwald y H. Malss ([80]) comprobaron la disminución de la viscosidad con aumento de la velocidad, como consecuencia de la deformación de las gotas de fenol con agua y hexano con nitrobenzene. De lo anterior se desprende que los conceptos de viscosidad

anormal y estructural no son equivalentes: la viscosidad estructural se puede considerar como un caso particular de la viscosidad anormal. Además, se conocen muy pocos casos en que soles y suspensiones estructurados tengan viscosidad newtoniana en cualquier intervalo de velocidad de escurrimiento. Por lo tanto, la ausencia de viscosidad anormal supone ausencia de estructura, pero la presencia de viscosidad anormal no

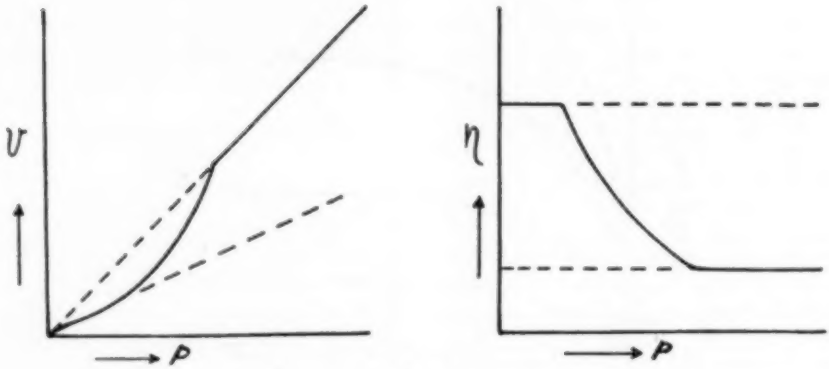


Fig. 4

significa la presencia de estructura. A una velocidad de escurrimiento superior a la que provoca la destrucción de la estructura, los soles y suspensiones estructurados siguen la ley de Hagen-Poiseuille. A. Rabinerson distingue, para los soles y suspensiones estructurados, dos intervalos que satisfacen la ley de Hagen-Poiseuille: uno para velocidades de escurrimiento pequeñas y otro para grandes. El primero sería causado por factores no relacionados con la presencia de estructura (orientación de partículas anisodiamétricas, deformación de gotas, etc.); el segundo por rompimiento de la estructura, es decir, que correspondería a la viscosidad estructural. En la figura 4 presentamos dos curvas:

$$V = f(P) \text{ y } \eta = f(P).$$

VII. – Medida - Métodos y unidades

H. Freundlich y sus colaboradores midieron la tixotropía calculando el tiempo que tarda un sol o suspensión en solidificarse ("*die Estarrungszeit*") después de agitación y reposo. El momento de solidificación lo comprobaban al invertir el tubo y verificar que no fluía. Por lo tanto su unidad era:

$$t \text{ [seg]}$$

F. Usher tomaba también el tiempo de solidificación, pero el momento de solidificación lo determinaba, no invirtiendo el tubo de ensayo como H. Freundlich, sino colocándolo en posición horizontal y verificando que no fluía. Por lo tanto, su unidad es la misma.

H. Winkler([8]), W. v. Engelhardt([21]), W. Boswell ([12]) y otros, tomaron como medida de tixotropía la relación entre el volumen del medio de dispersión (V_m) y el volumen de la fase dispersa (V_f), en el momento en que al invertir el tubo de ensayo no se verificaba fluidez. Midiéndose ambos volúmenes en cm^3, la unidad es un número:

$$\frac{V_m}{V_f} = N$$

Investigadores rusos (A. Rabinerson [15], N. Peskov [22], E. Alexandrova-Preis [17], G. Fuchs [16], etc.) medían la tixotropía por la viscosidad. La relación entre la viscosidad estructural y la viscosidad newtoniana nos permite juzgar sobre el grado de estructuración del sistema.

$$\frac{\eta max}{\eta min} = N^*$$

C. Goodeve y G. Whitfield [33] propusieron tomar como medida de tixotropía la tensión máxima del deslizamiento ("*yield value*", "*Fliessgrenze*"), entendiéndose por tal la tensión máxima que puede soportar un cuerpo, teóricamente un tiempo infinito, no modificando deformaciones anteriormente obtenidas. Propusieron llamar a esta constante "coeficiente de tixotropía".

Como se sabe, según la fórmula de E. Bingham:

$$\frac{F}{s} - \theta = \eta \frac{du}{dx}$$

el desplazamiento comienza cuando $\frac{F}{S} > \theta$

$$\theta \left[\frac{dina}{cm^2}\right]$$

Este principio fué utilizado por E. McMillen [32] en el viscosímetro de Kämpf modificado, y después también por H. Braune y sus colaboradores. Como medida de θ estos investigadores tomaron la fuerza a la cual comienza a apreciarse prácticamente el desplazamiento. S. Peter [24], colaborador de Braune, construyó para medir la tixotropía un aparato más perfeccionado. En un sol o suspensión, después de agitación, se sumerge un cubre-objeto por medio de una fina varilla de vidrio, con un extremo fusionado a uno de sus vértices y el otro suspendido de la espiral de una balanza de torsión. Después de un tiempo de reposo, se extrae la placa, y la fuerza necesaria para hacerlo está medida por la balanza. Este método tiene una exactitud del orden de 0.5 mg. El resultado obtenido se expresa en

$$\frac{mgr}{cm^2} \quad ó \quad \frac{dina}{cm^2}$$

J. Suew [34], aplicando el mismo principio, utilizó otro método. Colocó en un tubo de ensayo en posición horizontal con sol o suspensión, una bola de acero. Después de un tiempo de reposo, comienza a inclinar el tubo hasta que la bola se deslice hasta abajo. Conociendo el peso de la bola, la superficie de la misma y el ángulo de inclinación, se puede calcular la resistencia del sistema tixótropo a dejar deslizar la bola. El resultado obtenido se expresa en

$$\frac{dina}{cm^2}$$

Como se observa de lo anteriormente expuesto, falta una unificación de métodos y unidades para la determinación del valor exacto de la tixotropía.

Bibliografía

(1) Freundlich, H.: *Thixotropie*. París, 1935.

(2) Heller, W.: *Koll. Ztschr.*, 1930, *50*, 125.

(3) Pryce-Jones, J.: *Proc. Durham Phil. Soc.*, 1948, *10*, 427 (s/H. Boswell).

(4) Schalek, E., Szegvari, A.: *Koll. Ztschr.*, 1923, *32*, 318; *33*, 326.

(5) Peterfi, T.: *Arch. Entw. Mech. Org.*, 1927, *112*, 660.

(6) Sata, N., Naruse, N.: *Koll. Ztschr.*, 1939, *86*, 102; *89*, 341.

(7) Usher, F.: *Proc. Roy. Soc.*, 1929, *125*, 143.

(8) Winkler, H.: *Koll. Belh.*, 1938, *48*, 341.

(9) Freunlich, H., Sachs, E.: *Koll. Ztschr.*, 1928, *46*, 290.

(10) Buzagh, A.: *Koll. Ztschr.*, 1929, *47*, 223.

(11) Jeppesen, A.: *Koll. Ztschr.*, 1931, *57*, 175.

(12) Boswell, P.: *Quart. J.*, 1948, *104*, IV, 499.

(13) Freundlich, H., Röder, H.: *Trans. Far. Soc.*, 1938, *34*, 318.

(14) Kruyt, H., Selmi, H.: *Proc. Ac. Sci. Amst.*, 1940, *43*, 1171.
(15) Rabinerson, A.: *Uspekhi khemii*, 1938, *7*, 1433. *Problemy kolloidnoi khemii*. Leningrado, 1937.
(16) Fuchs, G.: *Koll. Zhurn.*, 1950, *12*, 228.
(17) Alexandrova-Preis, E.: *Koll. Zhurn.*, 1938, *6*, 315, 323.
(18) Zocher, H., Jacobson, K.: *Koll. Ztschr.*, 1927, *41*, 220.
(19) Hoffmann, U.: *Angew. Chemie*, 1942, *55*, 283. Hoffmann, U., Hausdorf, A.: *Koll. Ztschr.*, 1945, *110*, 1.
(20) Manegold, E.: *Koll. Ztschr.*, 1950, *118*, 93.
(21) Langmuir, I.: *J. Chem. Phys.*, 1938, *6*, 873.
(22) Peskov, N., Awerbuch, S.: *Zh. fizicheskoi khemii*, 1936, *7*, 518.
(23) Dowell, C., Usher, F.: *Proc. Roy. Soc.*, 1931, *131*, 564.
(24) Peter, S.: *Koll. Ztschr.*, 1949, *113*, 29.
(25) Braune, H., Richter, I.: *Koll. Ztschr.*, 1949, *113*, 20.
(26) Smoluchowski, M.: *Ztschr. phys. Chem.*, 1918, *92*, 129.
(27) Hauser, E.: *Koll. Ztschr.*, 1929, *48*, 57. Hauser, E., Reed, C.: *J. Phys. Chem.*, 1936, *40*, 1169; 1937, *41*, 911.
(28) Heller, W., Quimfe, G.: *C. R.*, 1938, *205*, 1152.
(29) Wolarowitsch, M., Tolstoi, D.: *Koll. Ztschr.*, 1935, *73*, 92.
(30) Ostwald, Wo., Malsi, H.: *Koll. Ztschr.*, 1933, *63*, 61.
(31) Engelhardt, W. v.: *Koll. Ztschr.*, 1943, *102*, 217.
(32) McMillen, E.: *J. Reol.*, 1932, *3*, 179 (s/S. Peter).
(33) Goodeve, C., Whitfied, G.: *Tran. Far. Soc.*, 1938, *34*, 511. Whitifield, G.: *Tran. Far. Soc.*, 1939, *35*, 342.
(34) Suew, J.: *Koll. Zhurn.*, 1950, *12*, 36.

Fondo Nacional para la Investigación Científica de Bélgica

El Fondo Nacional para la Investigación Científica de Bélgica acaba de publicar su 23º informe anual, que corresponde a parte de los años 1949/1950.

Creado en 1927 por iniciativa del Rey Alberto, el Fondo ha tenido una intervención destacada para fomentar el progreso científico en ese país, que por sus recursos, sus habitantes y su forma de trabajo podría servir de ejemplo a otros similares, donde la tarea científica que se llega a desarrollar es muy inferior a la que tiene lugar en Bélgica.

El Fondo ha destinado, desde hace pocos años, una contribución anual importante a estudios de física nuclear, con el fin principal de crear en Bélgica un grupo de personas conocedoras de las técnicas que se emplean en esas investigaciones, para que cuando llegue el momento de su aplicación industrial y técnica, puedan tomarla a su cargo. Para tal fin, ha fomentado en cada centro de estudios superiores belga, un grupo de investigaciones vinculadas entre sí, pero sobre temas diferentes.

Entre otros, el Centro de Bruselas, por ejemplo, se dedica al estudio de los métodos que emplean placas fotográficas y de los rayos cósmicos. También allí se estudian los rayos X y las técnicas conexas, la separación de isótopos por termodifusión en fase líquida y la preparación de óxidos de uranio puros, desde el punto de vista nuclear.

En el Centro de Gante se estudia y se hacen experiencias con neutrones; se trata de lograr la fabricación de cámaras de Wilson, se investiga los momentos magnéticos del núcleo y se hacen investigaciones sobre los contadores de Geiger-Müller.

En el Centro de Lieja se han llevado a cabo estudios sobre la determinación de secciones eficaces, reacciones de intercambio y estandardización de aparatos de medida.

Otros centros donde se efectúan trabajos vinculados a la investigación nuclear, son el de Lovaina y la Escuela Real Militar.

Además de fomentar estos estudios, el Fondo Nacional de la Investigación Científica acuerda subsidios de diverso carácter, becas para investigadores científicos, toma a su cargo algunos laboratorios de importancia general y estimula en lo posible la investigación científica en Bélgica. La Estación Científica del Jungfrau en Suiza es mantenida, en la parte belga, por el Fondo Nacional de Investigaciones Científicas. También está a su cargo la distribución de radioisótopos en Bélgica y el empleo de los mismos es ayudado por ella.

El informe contiene en los diversos apéndices habituales, la lista de los becarios, los subsidios acordados, la lista de los beneficiarios de distinta clase, fuera de los títulos anteriores, así como también una lista de trabajos publicados durante el año académico 1949/1950 y que han sido realizados con la ayuda del Fondo Nacional.

(1) Fonds National de la Recherche Scientifique. 23ème Rapport Annuel, 1949-1950. Bruselas, 11, Rue d'Egmont, 1950.

BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA

Las bellezas de la naturaleza

MARAVILLAS DE LA NATURALEZA (AVENTURAS DE UN NATURALISTA), *por Edwin Way Teale. Págs. 265. Buenos Aires, Biblioteca Conocimiento, Editorial Pleamar, 1950.*

El arte de la divulgación científica tiene, como es bien sabido, numerosos cultores en los países de habla inglesa; en los Estados Unidos, uno de los que actualmente figuran en primera línea es Edwin W. Teale, autor del libro *The lost woods*, cuya traducción castellana acaba de publicar la editorial Pleamar bajo el rubro arriba indicado. A decir verdad, más que de una descripción de maravillas, se trata de un verdadero canto a todo lo que hay de bello en la naturaleza de la América del Norte, en su paisaje, en sus animales y en su vegetación. Teale, cuya firma es familiar para cuantos están al tanto de la literatura científica de aquel país, ha reunido en esta obra treinta de sus mejores ensayos, que son a un tiempo treinta joyas literarias y otros tantos cuadros descriptivos, plenos de interés. En forma amena y atractiva, que a veces se eleva hasta los límites de la poesía, el autor ha sabido presentar un gran número de hechos poco conocidos de quien no sea un naturalista. Así, expone elegantemente la biología de las medusas, la historia y costumbres de los *Limulus*, la vida de las cucarachas, y explica por qué se vuelven las hojas de los árboles amarillas o rojas en el otoño, y cómo se desarrollan los micetozoos. Algunos capítulos contienen noticias de interés hasta para el hombre de ciencia, pudiendo servir de ejemplo el que trata de la velocidad de los movimientos de los ofidios y del procedimiento utilizado por el autor para su estudio comparativo. El titulado "Una representación de castores", en el que se describe lo que de estos roedores, en estado de libertad, ha conseguido la señora Dorothy Richards en los Adirondacks, es una demostración del grado de mansedumbre a que pueden llegar los animales salvajes cuando el hombre deja de ser su enemigo. La lectura de este capítulo debiera recomendarse en las escuelas primarias.

Pero el libro de Teale no se ocupa solamente de animales y plantas; en él se habla también de la formación y estructura de los copos de nieve, de los movimientos, reales o aparentes, de las estrellas, y del origen de las diversas clases de nubes, especialmente de los cúmulus, que el autor pudo observar íntimamente penetrando en ellos en aeroplano. La sensación, como "de cansancio emocional y de derrota indefinible", experimentada por quien se encuentra en el corazón de una nube, es por él comparada a la que produce una visita a una fábrica de explosivos, y de ello deduce el motivo para entrar a describir la elaboración de la nitroglicerina, tal como la ve un profano. Esta manera de relacionar los temas más diferentes es muy característica de Teale, y añade no poco al valor educativo de sus trabajos de ciencia divulgada.

Desde el punto de vista literario, la traducción editada por Pleamar ha sido hecha con bastante acierto, conservando la sencilla galanura de estilo propia del autor. En ella, sin embargo, es preciso señalar algunas fallas que no pueden menos de chocar al lector culto. Por ejemplo, no se comprende por qué, si se ha traducido correctamente al castellano el nombre del American Museum of Natural History, se han dejado en inglés expresiones tales como "department of insects and spiders" o "reptile house", como si entre nosotros no se dijera también departamento de insectos y arácnidos y pabellón de los reptiles al hablar de museos y de zoos respectivamente; y tampoco se explica por qué a los famosos raqueros de Key West se los designa igualmente en inglés, "Key West Wreckers", así, con inicial mayúscula, lo que puede hacer creer que la palabra forma parte del nombre geográfico. Pero lo realmente deplorable es la traducción de los nombres vulgares de los animales, si bien hay que convenir en que a este defecto nos tienen ya acostumbrados la mayoría de las versiones castellanas de libros de historia natural. En éste, ni siquiera se ha adoptado un criterio uniforme. En unos casos, las traductoras (porque son dos) se han concretado a la interpretación literal, y así, el vulgarísimo gorrión, que los norteamericanos llaman "English sparrow", aparece como gorrión inglés, y se denomina Cangrejo Real (con mayúsculas, sin duda en consideración a tan alta jerarquía) al *Limulus*, que en inglés se denomina "king crab", pero que tiene su nombre castellano, cangrejo bayoneta. La cosa es más seria cuando se trata de especies que

existen también en la Argentina y que tienen su nombre criollo, pues se corre el riesgo de que el lector piense que son otros animales distintos, para él desconocidos. ¿Quién puede imaginar, en efecto, que el ibis satinado no es sino nuestro cuervito de laguna, o que la garza nocturna es el zorro de agua, y el airón nevado el bien conocido mirasol chico? Para otros nombres, se ha preferido traducir a capricho, o tal vez guiándose por diccionarios cuyos autores, por supuesto, no son naturalistas, y se aplican sin necesidad términos arbitrarios o librescos a lo que ya tiene su nombre vernáculo consagrado por el uso; se llama, por ejemplo, orugas babosas a las babositas, tántalo al tuyuyú, y corvejones a las aves acuáticas que en la Argentina denominamos viguás y que los españoles llaman cormoranes o cuervos marinos. Con todo, tales dislates no valen nada junto a lo que significa el llamar coatí al "racoon", que es el mapache u osito lavador del norte, y quebrantahuesos al águila de cabeza blanca, o el aplicar a las alcas o pingüinos árticos el nombre de pájaros niños, propio exclusivamente de nuestros pingüinos antárticos, que son de un grupo ornitológico completamente distinto, con lo cual, como quiera que en los Estados Unidos no hay coatís, ni quebrantahuesos, ni pájaros niños, se incurre en el grave delito de hacer que el autor del libro aparezca como desconocedor de la fauna de su propia tierra y diciendo cosas que seguramente no dijo nunca.

Tal vez parecerá mi crítica un poco severa, pero es realmente lamentable que en la traducción, por otros conceptos esmerada, de una obra tan atractiva para el amante de la naturaleza, salten a cada paso estos desaciertos zoonímicos, nacidos evidentemente del perfecto desconocimiento de la materia por parte de quienes tradujeron, y que en fin de cuentas contribuyen a dejar a los lectores sin saber a ciencia cierta de qué es de lo que se ha querido hablar. – A. Cabrera.

Introducción a la física teórica

Introduction to Theoretical Physics, *por J. C. Slater y N. H. Frank. (Traducción al castellano de Rafael Grinfeld). Págs. 408. Buenos Aires, Espasa-Calpe Argentina, S. A., 1951.*

Ha sido recientemente vertida al castellano esta conocida obra de Slater y Frank, la que aparece publicada por la Editorial Espasa-Calpe Argentina en su colección Nueva Ciencia-Nueva Técnica, traducida por Rafael Grinfeld. Nos es grato, por de pronto, destacar esta circunstancia: que sea un físico quien haya sido encargado de la traducción de una obra de física, y nos complace que ello ocurra porque entendemos que así conviene que sea; en repetidas ocasiones nos han llegado traducciones de obras científicas realizadas por personas no especialistas, en las que se han advertido serias deficiencias, ya que en general la ciencia se expresa de modo particular y ciertos términos que ella emplea tienen a menudo significados convencionales que sólo un especialista puede emplear con la propiedad requerida. En tales casos, es preferible una traducción correcta, aunque lingüísticamente no sea muy brillante, a una traducción en estilo literario pero con errores que dificultan la lectura.

En este caso, la traducción es buena; solamente podría objetarse el uso de algunas expresiones no del todo correctas, pero que de todos modos sólo son de menor importancia; en cambio, se han deslizado un buen número de errores –aunque también secundarios– en la corrección de las pruebas. Ello de ninguna manera afecta fundamentalmente la edición, la que, conviene hacerlo resaltar, representa un meritorio esfuerzo y un importantísimo aporte a la literatura castellana en lo que a física teórica se refiere; a lo cual debe sumarse la circunstancia de ser una edición económica; y esto último es digno de destacarse por el esfuerzo editorial que significa en esta época en que los libros científicos casi han llegado a convertirse en artículos de lujo.

El objeto y contenido del libro es bien conocido: se trata de una obra que aspira a enseñar el manejo de "un sistema de métodos, herramientas o instrumentos" para poder hacer física teórica. La edición original, en un tomo, se ha desdoblado en dos en la traducción; el primero se ocupa totalmente de problemas clásicos y es una exposición de métodos matemáticos usados en el tratamiento de cuestiones tales como las vibraciones (forzadas y amortiguadas), el fenómeno de resonancia; la mecánica analítica, el espacio de las fases y el movimiento general de partículas; el movimiento de cuerpos rígidos, sistemas acoplados y coordenadas normales; el método de la serie de Fourier aplicado al problema de la cuerda vibrante y las coordenadas normales; la cuerda con tensión y densidad variables; la membrana vibrante; tensiones (esfuerzos), deformaciones y vibraciones de un sólido elástico; flujo de flúidos y de calor. A continuación se estudian problemas electrostáticos, el teorema de Green y la teoría del potencial; el campo magnético, el teorema de Stokes y el potencial vectorial; las ecuacio-

Por un mundo mejor
SQUIBB

Entrega inmediata

FOTOCOLORIMETRO

Dr. B. Lange (Berlín)

Universal-Kolorimeter Modell. IV

Para la obtención de medidas rigurosas fotométricas. Consta de sistema fotoeléctrico a doble célula por oposición conectada a un galvanómetro que posee doble escala (Absorción y Transmisión). Posee, además, una llave para la conexión de un galvanómetro externo, lo que permite aún medidas fotoeléctricas de soluciones extraordinariamente poco coloreadas.

Se provee con juego de filtros de banda angosta del orden de 10 milimicrones, lo que hace que el aparato sea usable aún en determinaciones espectrofotométricas.

Dispositivo compensador automático (magnético) de voltaje que asegura valores reproducibles aún cuando la tensión de la línea llegue a 170 voltios. Llave especial colocada en la base del aparato con una protección anular para el uso de otros voltajes, ya sea de 6 voltios de corriente continua o alternada.

El portalámparas es "standard" para diversos tipos de lámparas puntiformes y posee un dispositivo que permite su enfoque cualquiera sea la distancia entre el filamento y la base de la lámpara.

La puesta a "cero" del aparato se puede realizar con un sistema de variación de iluminación (diafragma iris) o con un sistema eléctrico que posee ajuste grueso y fino. La lectura se puede realizar también por oposición mediante el uso del tambor graduado, que tiene por fin la obtención de valores colorimétricos, con errores menores del 1 %.

TAMBIEN PARA ENTREGA INMEDIATA:

Fotocolorímetro VILETT-SUMMERSON orig. U.S.A., de doble célula fotoeléctrica. Completo con filtros, tubos y manual con técnicas.

"DENVER" S. R. L.

Córdoba 2424 — Buenos Aires **T. E. 48-5262 y 47-7886**

"TENFA"

Un incremento más en la difusión de las virtudes y eficacia de la

PENICILINA ARGENTINA

Penicilinas "Tenfa"

PENICILINA "TENFA"	**G potásica cristalina en frasco - ampollas de: 500.000 y 1.000.000 U.**
TENFALENT	**Penicilina G procaína de acción retardada en frasco-ampollas de: 300.000 U (una dosis).**
TENFALENT "FUERTE"	**Penicilina G procaína de acción retardada: 300.000 U, potencializada con 100.000 U de penicilina G potásica cristalina de acción inmediata (una dosis).**

- **Pureza**
- **Potencia**
- **Dosificación exacta**

Laboratorios "TENFA" S. R. L.

Capital $ 300.000.—

BULNES 1878 **CAPITAL**

LABORATORIOS TENFA

Nuevo tratamiento atóxico del reumatismo

MEDICACION ORIGINAL ARGENTINA, PRESENTADA AL CONGRESO INTERNACIONAL DE REUMATOLOGIA DE NUEVA YORK MAYO DE 1949

A/B

ALGIAMIDA

(Comprimidos de 1 gr. de **SALICILAMIDA**)

Es la feliz consecuencia de la inquietud científica que anima a los investigadores argentinos y que corona un nuevo esfuerzo en beneficio de la humanidad.

BIBLIOGRAFIA

DONIN L., LITTER M. y RUIZ MORENO A.: Estudios sobre Salicilamida. I. - Química y metabolismo.
LITTER M., RUIZ MORENO A. y DONIN L.: Estudios sobre Salicilamina. II. - Farmacología.
RUIZ MORENO A., LITTER M. y DONIN L.: Estudios sobre Salicilamida. III - Aplicación clínica.
Archivos Argentinos de Reumatología - VOL. XII AÑO XII.

M. BRUEL & Cía. S. R. L.

CAP. $ 1.500.000 m/n

nes de Maxwell, la energía del campo electromagnético; óptica electromagnética; teoría de los electrones y el fenómeno de dispersión.

En cuanto al segundo tomo, está prácticamente dedicado al estudio de la estructura de la materia, considerada desde el punto de vista de la teoría cuántica. En efecto, los tres primeros capítulos se ocupan de ondas electromagnéticas esféricas, el principio de Huygens y el teorema de Green y la difracción de Fresnel y de Fraunhofer, y a partir de allí, se introduce la hipótesis cuántica, el principio de incerteza en la óptica y la mecánica ondulatoria; la ecuación de Schroedinger en una dimensión; el principio de correspondencia y la mecánica estadística; se estudian luego las matrices de la teoría cuántica; la ecuación de evolución en el tiempo de Schroedinger; luego, la teoría de perturbaciones y el método de variación de constantes, con aplicación a la emisión espontánea y a sistemas acoplados; el átomo de hidrógeno y el caso general del campo central; un interesante capítulo sobre estructura atómica, donde se discute bastante a fondo la cuestión de la carga nuclear efectiva y del efecto pantalla; a continuación, las fuerzas interatómicas y la estructura molecular, tema también tratado con bastante extensión; la ecuación de estado de los gases; las vibraciones nucleares en moléculas y sólidos; choques y reacciones químicas, interacciones electrónicas, energías electrónicas, para terminar con la estadística de Fermi, la estructura metálica y un hermoso capítulo sobre dispersión, dieléctricos y magnetismo.

Se trata, pues, no solamente de una obra de física teórica, sino de métodos de la física teórica. En ella, los estudiantes de física han de encontrar los elementos matemáticos necesarios para poder abordar los problemas fundamentales de física, tanto clásica como cuántica; por su parte, los estudiantes de matemáticas encontrarán el nexo entre ambas ciencias y podrán apreciar, en ejemplos concretos, la aplicación esencial de las ecuaciones en derivadas parciales de segundo orden al electromagnetismo, a la dinámica, a la elasticidad y a la mecánica cuántica. El libro es un puente entre la física elemental y la superior y en él se explican prácticamente todos los temas necesarios de matemática y de física para hacer la transición entre ambas, expresado en lenguaje claro y ameno. En tal sentido, es una obra altamente recomendable a los alumnos que ingresan en los años superiores del doctorado en física y también para los ingenieros que deseen entrar en el campo de la física moderna. — José F. Westerkamp.

La vida de un argentino ilustre

Ameghino: una vida heroica, *por Fernando Márquez Miranda. (De la serie "Los hombres representativos"). Págs. 327 y un retrato. Buenos Aires, Editorial Nova, 1951.*

Se ha dicho muchas veces que el heroísmo no se encuentra solamente en los campos de batalla o en los peligrosos viajes de exploración; también hay heroísmo, menos espectacular, pero más persistente, en las vidas de quienes, persiguiendo un ideal o queriendo desarrollar una noble vocación, han de enfrentarse día tras día con la incomprensión y la indiferencia, si ya no es con una abierta hostilidad. A esta clase de heroísmo se refiere Márquez Miranda en el subtítulo de su libro sobre Ameghino. Y no es que el autor se haya esforzado en recargar las tintas al aludir a la austeridad y el espíritu de sacrificio característicos de la vida del gran paleontólogo; ello surge del fondo del relato mismo de esa vida. Márquez Miranda no ha tratado de biografiar a un mártir; lo que ha hecho ha sido simplemente narrar la historia de un sabio que se formó a sí mismo y que, durante una buena parte de su vida, tuvo que bastarse a sí mismo. Según sus propias palabras, no habría escrito nunca esta obra, si ya antes hubiera una biografía completa de Florentino Ameghino, y sus páginas justifican estas palabras, pues ahora tenemos por primera vez una historia total del más representativo de nuestros hombres de ciencia, escrita con cariño por la figura del sabio, pero escrita sin exagerados apasionamientos, y por añadidura, escrita en forma a la vez amena y elegante.

Pero aún hay algo más. Etnógrafo y arqueólogo a la moderna, hecho a estudiar las razas y los pueblos en relación con la época y con el medio, Márquez Miranda ha aplicado el mismo método a su estudio de la personalidad de Ameghino, y a la vez que va relatando los episodios de su vida, hace la pintura del ambiente y de la época en que esta vida se desenvolvió; no sólo del ambiente cultural, en el que directamente encaja la figura del sabio, sino también del ambiente social, político, económico y hasta teatral. De este modo, el lector puede formarse una idea más exacta de lo que fué nuestro hombre de ciencia, o por lo menos puede apreciarlo desde nuevos y más correctos puntos de vista. Punto es éste, en verdad, al que habían prestado poca o ninguna atención anteriores biógrafos; y convengamos en que, si para com-

prender bien quién fué tal o cual mentado guerrero o gran estadista, debemos ante todo situarnos en el momento histórico, no hay razón para que procedamos de otra manera al querer saber quién fué un hombre de ciencia y qué representó en el mundo contemporáneo suyo.

Contribuyen a avalorar este libro un breve resumen, en forma de cronología, en que se enumeran por orden de fechas los episodios más salientes de la vida de Ameghino, y una selección de su correspondencia particular que constituye un fiel reflejo de las diversas facetas del espíritu de aquel sabio, tan eminente a la par que tan sencillo. En las cartas acertadamente elegidas por Márquez Miranda, en efecto, se compendian todas las inquietudes del biografiado: noticias de descubrimientos, discusiones científicas, hipótesis atrevidas, y también referencias a enojosos incidentes con otros estudiosos, a cuestiones de negocios y a pequeños asuntos de familia. Su lectura justifica plenamente la opinión y comentarios del autor de la obra sobre la personalidad y la labor de un hombre que, elogiado o discutido por los más destacados geólogos y paleontólogos del mundo entero, para la mayoría de sus conciudadanos no era más que un librero casado con una francesa estrambótica y tocado de la chifladura de reunir huesos y emitir acerca de ellos extrañas teorías.

Con una cortesía muy propia de quien lo ha escrito, en este libro se hace frecuente referencia a los autores que anteriormente se ocuparon del mismo personaje, y en mi caso, por cierto, con algún elogio que muy sinceramente agradezco, pero que no menos honradamente declaro no merecer. Quien lea la obra de Márquez Miranda y este juicio crítico, podrá tal vez deducir de esto que los que escribimos sobre los mismos asuntos estamos organizados en algo así como una asociación de alabanzas mutuas. Para probar que no es así, no debo ocultar que en aquélla no faltan algunos lunares, como no puede menos de ocurrir en toda obra humana, máxime cuando ella es un volumen de más de 300 páginas, y en el que, en torno de su *leitmotiv*, de tantas y tan variadas cosas se trata. El género *Tarsius*, por ejemplo, no se encuentra en la península de Malaca, sino en el Archipiélago Malayo, y los dinosaurios del grupo de *Ornithomimus* no tienen nada que ver con el origen de las aves, pues aparte de pertenecer al orden *Saurischia*, que no parece tener relación filogenética directa con éstas, dicho grupo es propio del Cretácico, y por consiguiente más moderno que *Archaeopteryx*. Por su doble carácter científico y gramatical, un lapsus menos disculpable en quien, a la condición de distinguido hombre de ciencia, une la de galano escritor, es la alusión a "*la* caparazón de los dinosaurios". Sin embargo, tales perlas, que al fin y a la postre son raras y de no gran calibre, pudiendo tal vez derivarse de una información equivocada, no quitan nada de su valor a este libro, cuya lectura creo indispensable, no sólo para quienes deseen formarse una idea cabal de quién fué Ameghino, sino para todo el que se interese por la historia de la cultura argentina y del progreso científico en la América del Sur en general. — A. Cabrera.

La doctrina epistemológica de Pardo

La doctrina epistemológica de Raymundo Pardo, *publicación de la Sociedad Argentina de Filosofía. Págs. 94. Buenos Aires, Macagno, Landa y Cía., 1951.*

En una obra anterior titulada "Ensayo sobre los integrantes racionales", publicada hace dos años, Raimundo Pardo exponía su tesis epistemológica con amplia documentación y original claridad: es la del *empirismo filosófico;* basado en el carácter evolutivo de la razón, que su autor advierte debe distinguirse del empirismo lógico de la escuela vienesa; del empirismo matemático de Brouer; del empirismo de la geometría de los primeros geómetras no euclidianos, y del empirismo semiótico de Morris. La repercusión que tuvo esta publicación en los medios filosóficos sudamericanos se traduce por una serie de trabajos críticos recientemente cristalizados en esta importante publicación de la Sociedad Argentina de Filosofía" sobre "La doctrina epistemológica" de Raimundo Pardo.

Dicho autor utiliza una nueva nomenclatura para designar el fenómeno psicológico de la evolución racional, ya señalado por Stuard Mill; aunque la nueva denominación responde también a una original concepción: la *actividad sintética de la mente* (ASM) "que se manifiesta en el pensar creador, y es un factor evolutivo de la razón". Y al elaborar o transformar los datos objetivos, colabora en el conocimiento: "De otro modo: impide que el mundo exterior se refleje en la mente como en un espejo". Este mismo concepto lo hallamos en el empirismo asociacionista de Ribot cuando afirma que "la percepción del mundo exterior no es un estado puramente pasivo, donde el espíritu, asemejándose a un espejo, refleja fatalmente los objetos"... "nuestras

percepciones son estados internos que corresponden a existencias externas, pero que no se le parecen". Pero R. Pardo va mucho más lejos del empirismo de Ribot.

Este aspecto se halla bien enfocado en el juicio crítico de Amadeo A. Mininni, el primero de la serie de trabajos que componen el libro que nos ocupa. Porque, a pesar de todo, Ribot sigue viendo en la mente a una tabla rasa, registrando y reflejando los hechos que se dan en la experiencia (mundo exterior) mientras que en verdad la mente moldea a lo intuitivo sensorial, y crea las categorías. Por ello todo molde intuitivo y toda categoría puede ser un factor de substitución en el proceso de integración.

Alberto J. Sanz analiza comparativamente la tesis de R. Pardo y la concepción epistemológica de León Brunschvieg, estableciendo entre ambas una clara diferencia, que es la que separa la interpretación empirista de carácter evolutivo, de la interpretación racionalista propia del idealismo histórico.

El aspecto físico y el matemático de la tesis del empirismo filosófico es examinado en diversos trabajos. "La mente es creadora de integrantes rompiendo con los hábitos y verdades más evidentes y hace que con el tiempo nos encontremos ante otra experiencia". Y Pardo expresa muy bien que "si los datos de la matemática y de la física nos indican que dentro de una sistematización los caracteres de algunos de estos integrantes pueden ser sustituídos por otros, los datos de la psicología comparada, en unión con los de la biología nos sugieren, no ya que los caracteres de tales o cuales integrantes pueden ser substituídos por otros, sino algo que es fundamental: su ausencia en determinadas sistematizaciones". Es decir, la contingencia de los datos sensoriales.

Carlos Ferri estudia las corrientes empiristas contemporáneas de la matemática y la lógica, recordando que nos alejamos de la época en que la matemática ejercía una influencia exclusiva o preponderante sobre el pensamiento filosófico, porque "hoy se limita a ofrecer sus datos al epistemólogo"... Asimismo Edelmiro Valdés, Juan C. Grinberg, Anselmo Leoz, aportan interesantes consideraciones al tema. Antonio S. Barrutia y Aldo R. Paoli dedican también interesantes aportaciones al examen comparativo de la tesis de Pardo con la epistemología de F. Enriques, la de Abel Rey y la de Hans Reichembach. En este último caso, por ejemplo, se halla asimismo una nítida distinción entre ambas concepciones epistemológicas, porque en el empirismo de Reichenbach no evolucionan los principios lógicos.

A este respecto, escribe Barrutia lo siguiente: "¿La función de la mente es la misma en ambos empirismos? En cierto momento de la lectura de las obras de Reichenbach parecería que fuera la misma; pero este autor, al no lograr separarse de la doctrina clásica empirista que vé en la mente algo que se adapta a la realidad, se aparta de la función que en el empirismo filosófico se da a la mente." Asimismo señala las analogías del empirismo filosófico con la interpretación empirista de la proto-historia formulada por Imbelloni, aunque ésta, según R. Pardo, vendría a ser una especie de neo-kantismo. Llegados a este punto, es justo formularse (con Bühler) la siguiente pregunta: ¿Cómo, cuándo y de qué manera apareció la representación de un amplio espacio en el desarrollo histórico de nuestra conciencia?

A través de estos diversos estudios críticos puede penetrarse el carácter psico-evolutivo de la doctrina epistemológica tan original como brillantemente desarrollada por Raimundo Pardo. Su interés psicológico es considerable y su lectura debemos recomendarla a los estudiosos de todas las disciplinas, especialmente a los versados en ciencias naturales. Porque es bajo el prisma de la biología como se nos ofrece comprensible y clara dicha exposición filosófica. Nos ofrece, en el lenguaje sintético de los filósofos, una exposición del dinámico proceso de la integración mental, que la psico-biología actual intenta conocer parcialmente en sus mecanismos. Basta considerar, para ello, las preciosas enseñanzas de la psicología comparada.

La fisiología cerebral y la antropología nos llevan a aceptar la contingencia de las sistematizaciones mentales. Es más: algunos antropólogos admiten la posibilidad de la aparición de nuevos tipos de intelección. Porque la biología nos muestra la existencia de distintas organizaciones sensoriales, lo cual sirve de justificación, según R. Pardo, a la existencia de distintas sistematizaciones racionales. Y de ahí donde hay una convergencia entre esta concepción dinámica del empirismo filosófico y la noción de una epistemología basada en la biología sensorial humana, que en cierta ocasión hemos intentado esbozar partiendo de la estructuración cerebral óptica que ha adoptado el hombre. — JUAN CUATRECASAS.

Historia de la Ciencia

PANORAMA GENERAL DE HISTORIA DE LA CIENCIA. III. LA ECLOSIÓN DEL RENACIMIENTO, *por Aldo Mieli. De la colección "Historia y Filosofía de la Ciencia". Págs. 400 + XXII + 92 figs. Buenos Aires, Espasa-Calpe Argentina, S. A., 1951. ($ 22.00).*

PANORAMA GENERAL DE HISTORIA DE LA CIENCIA. IV. LIONARDO DA VINCI, SABIO, *por Aldo Mieli. De la colección "Historia y Filosofía de la Ciencia". Págs. 224 + XVI + 81 figs. Buenos Aires, Espasa-Calpe Argentina, S. A. 1950 ($ 13.00).*

BREVE HISTORIA DE LA BIOLOGÍA, *por Aldo Mieli. Págs. 162. Buenos Aires, Espasa-Calpe Argentina, S. A., 1951. (3.30 pesos).*

Estas tres obras, que aparecen con pocos meses de intervalo, así como otra aún en prensa, representan la labor póstuma del historiador de la ciencia Aldo Mieli, fallecido entre nosotros a principios de 1950.

Dos de ellas integran, como volúmenes tercero y cuarto, el *Panorama general de historia de la ciencia*, de cuyos dos primeros volúmenes ya dimos cuenta en estas mismas páginas (1). Aquellos dos primeros volúmenes reseñaban la historia de la ciencia en períodos muy extensos, de casi un milenio cada uno; en cambio, los dos volúmenes que acaban de aparecer se refieren a la evolución de la ciencia en un lapso relativamente breve: la primera etapa de lo que debe entenderse en la ciencia por período renacentista, período que en su totalidad abarca desde el primer cuarto del siglo XV hasta los primeros años del XVII. De ahí el término "eclosión" que Mieli emplea en el título del volumen tercero de su *Panorama*, en el que pensaba incluir otro volumen (u otros pues la obra quedó inconclusa), correspondiente a la etapa final del Renacimiento, para sólo entonces entrar, con Galileo, en la edad moderna de la ciencia.

De ahí que estos volúmenes adquieran un carácter monográfico que no poseían los anteriores; estudiando en sus extensos capítulos en forma detallada distintos temas y figuras especiales de un período científico generalmente olvidado o descuidado por los historiadores de la ciencia, que, sin embargo, por su contenido y por su espíritu, por ser período de transición y de tanteos, es de sumo interés para el desarrollo de la ciencia en general y para el advenimiento de la ciencia moderna en particular.

Reseñamos en forma conjunta esos dos volúmenes, pues de acuerdo con el propósito inicial de su autor, debían constituir un solo volumen, aunque más tarde la gran extensión del capítulo destinado a la figura de Leonardo da Vinci como sabio, aconsejó su división.

Tres hechos que se producen o se inician en el siglo XV caracterizan los comienzos de una nueva etapa científica frente a las concepciones medievales: 1º, el progreso que se realiza en el arte tipográfico con el invento de la imprenta con tipos móviles, y la consiguiente aparición de los incunables y primeras ediciones de clásicos (Cap. I); 2º, los grandes viajes marítimos de descubrimiento que se inician con el reconocimiento de la costa africana y más tarde con la circunnavegación de Africa, siguen con la proeza de Colón, y culminan con la primera circunnavegación del globo (Cap. II); y 3º, el resurgimiento de un tipo de artista-técnico, como lo designa Mieli, en el que el artista: pintor, escultor, arquitecto, advierte la necesidad de estudiar los fundamentos científicos: ópticos, mecánicos, etc., necesarios para realizar su obra estética, así como de lograr un mejor conocimiento de los materiales a emplearse en ella; publicando a veces los resultados de esos estudios y conocimientos. Con tales artistas técnicos se vincula la obra del matemático Pacioli, una de cuyas obras de fines del siglo XV reúne y resume todos los conocimientos matemáticos de la época (Cap. III), así como también la de varias figuras de artistas y de sabios que se ocuparon de las artes que se sirven del "fuego", de la metalurgia y de la minería (Cap. V); pero es claro que el representante máximo de ese tipo de artistas es Leonardo da Vinci (Cap. IV).

La figura de Leonardo (que Mieli escribe "Lionardo", entre otras razones porque así se nombra a sí mismo el gran toscano), no sólo merece un estudio especial como sabio, pues en este aspecto es menos conocido que en su carácter de artista, sino porque esa figura "caracteriza admirablemente el período inicial del Renacimiento, con sus vínculos con el pasado, con sus deseos de renovación, con sus métodos y previsiones del futuro".

En el volumen especial que le dedica, y después de consideraciones de orden biográfico y bibliográfico, Mieli pasa en revista las características que asume la experiencia en Leonardo, y sus contribuciones a la zoología, a la botánica, a la fisiología, y en especial sus

(Continúa en la pág. 48)

(1) *Ciencia e Investigación*, 1945, *1*, 366; 1947, *3*, 26.

INVESTIGACIONES RECIENTES

El polvo radiactivo como arma de guerra

En el número de noviembre último, de la revista *Discovery*, el profesor Hans Thirring, de la Universidad de Viena, se ocupa de este problema.

De ocuerdo con los últimos resultados obtenidos en las pruebas con bombas atómicas, en los Estados Unidos, el envenenamiento radiactivo de los objetivos bombardeados no es tan grande como se había supuesto anteriormente, pues el personal de rescate puede aproximarse al lugar de la explosión bastante poco tiempo después de producida, sin correr riesgos vitales. Este resultado puede conducir a una subestimación de los peligros de las armas radiactivas en una guerra atómica.

A este aspecto de las investigaciones sobre energía nuclear, y especialmente a la utilización de polvo radiactivo como arma de guerra, asunto sobre el que se han emitido tantas opiniones, muchas de ellas infundadas, se refiere el profesor Hans Thirring (1).

En la bomba atómica, así como en las pilas de energía atómica actualmente construídas en Norte América, el proceso que genera la energía es la fisión del uranio 235. Los fragmentos en que se divide ese núcleo son núcleos de isótopos radiactivos. Como estos resultan de la división de un núcleo pesado, tienen un peso atómico próximo a la mitad y son isótopos de elementos tales como iodo, estroncio, bario, etc. Pero todos estos productos de la fisión son radiactivos y emiten rayos beta y gamma. De modo que, tanto la bomba atómica en el momento de la explosión, como las pilas atómicas, son poderosas fuentes de material radiactivo.

Cuando la bomba atómica explota a cierta altura sobre el suelo, la mayor parte de los productos de fisión son arrastrados hacia la alta atmósfera por el hongo característico que forman los gases calientes y rápidamente se dispersan lo suficiente como para dejar de ser un peligro real. Una pequeña parte del material cae hacia tierra y constituye un vehículo de ligera contaminación.

Productos radiactivos de la fisión se obtienen también en las pilas, que actualmente se destinan exclusivamente a la producción de plutonio, pero que se irán utilizando cada vez más en la producción de energía. La cantidad de productos radiactivos que se produce depende directamente de la potencia de la pila. Los productos de la fisión deben retirarse periódicamente, del mismo modo que en una planta térmica se retiran las cenizas, pero con la diferencia de que la ceniza se deposita en cualquier lugar, mientras los productos radiactivos son muy peligrosos y deben colocarse en lugares protegidos, enterrados a suficiente profundidad.

En el momento actual debe admitirse la posibilidad de que las autoridades de los países que poseen pilas atómicas estén acumulando estos peligrosos subproductos con miras a su utilización para hacer inhabitables las ciudades y centros industriales del enemigo. Esto podría lograrse, por ejemplo, impregnando arena muy finamente dividida con iodo o estroncioradiactivos y dejando caer ese polvo sobre los objetivos por medio de aviones o proyectiles dirigidos. El polvo podría cubrir una zona extensa con una capa invisible, emisora de la radiación, en cantidad tal que constituyera una dosis letal para quienes permanecieran algunas semanas en la zona contaminada. El valor estratégico dependería de la extensión de la zona que fuera posible cubrir.

El profesor Thirring ha estudiado las cantidades necesarias y disponibles de productos de fisión, para obtener la contaminación radiactiva. En un cálculo así se debe considerar que, produciendo y almacenando indefinidamente material radiactivo, la actividad no crecerá proporcionalmente, porque todo material radiactivo comienza a perder actividad desde el momento mismo en que se forma. En cuanto se detiene la producción porque se detiene el funcionamiento del reactor, empieza a disminuir la cantidad almacenada por desintegración y transmutación en isótopos estables, sin actividad. Lo que interesa no es la cantidad que puede producirse por día sino el equilibrio que puede alcanzarse cuando la producción equilibra la pérdida por desintegración. El conjunto de elementos radiactivos que se produce en un reactor alcanza a la cifra de 300 isótopos. Entre ellos los hay de muy diferente vida media: desde la fracción de segundo hasta varios años. Despreciando los de vida media muy corta por su

(1) *Discovery*, noviembre 1951.

(Continúa en la pág. 31)

ORGANIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA Y DE LA INVESTIGACIÓN

Logística en la industria del petróleo

Frente a las necesidades de petróleo de los modernos ejércitos mecanizados, la industria respectiva se halla en esta extraña situación: una de sus grandes virtudes en el campo de los abastecimientos civiles se convierte en vicio cuando se trata de los abastecimientos militares. Si bien el técnico en petróleo se enorgullece de poder exhibir ante el público un considerable despliegue de combustibles y lubricantes para todo uso concebible, debe proponerse un objetivo precisamente opuesto cuando se trata de servir a las fuerzas armadas.

Las reglas de la logística militar exigen la simplificación y uniformidad de los lubricantes, pero al mismo tiempo exigen una excepcional adaptabilidad de los productos a las condiciones de operación enormemente variables. Por consiguiente, es una de las tareas de la industria el combinar las diversas gradaciones o tipos del producto en una sola especificación militar, ampliando así su margen de usos hasta donde sea técnicamente factible. En este sentido, asumen particular importancia los factores climatéricos, como lo han demostrado las lecciones de la guerra global. Pero aun dentro de un campo de batalla relativamente limitado, como lo es, por ejemplo, Corea, hombres y máquinas pueden ser equipados en forma tal que puedan resistir los cambios de temperatura entre el verano y el invierno, desde el clima subtropical en un determinado sector hasta el ártico en otro sector. Desde el punto de vista de la logística, constituye un objetivo de primordial importancia la existencia de un tipo único de combustible para motor, de aceite lubricante y grasa que sirvan en forma segura y eficiente al más amplio margen termométrico posible. Pero esta cuestión naturalmente compleja, se torna aún más difícil al efectuarse cualquier intento de extender la uniformación a los requerimientos de varias naciones aliadas, cuyas respectivas fuentes de petróleo y necesidades de épocas de paz difieren entre sí.

Además de la creciente severidad de las exigencias técnicas, los avances técnicos logrados en la mecanización bélica demandan periódicas revisiones de los combustibles militares y especificaciones de lubricantes. Esto ha sido demostrado en el interesante estudio sobre las tendencias actuales en los Estados Unidos que, con el título de "Tendencias en los Combustibles y Lubricantes para Equipos del Ejército" (presentado en la sesión del A.P.I., Instituto Americano de Petróleo, de noviembre 1950), fué redactado por el coronel B. S. Mesick, jefe de la Rama de Investigaciones y Materiales de la Oficina Estatal del Jefe de Artillera. Sólo una clase de gasolina se provee actualmente a las unidades de combate, tal como ocurrió en la segunda guerra mundial; pero existe un tipo especial para las condiciones árticas. No obstante, las altas relaciones de compresión utilizadas hoy día en los motores para vehículos de servicio pesado y la construcción de motores enfriados a aire para tanques, han exigido varios perfeccionamientos en la actual especificación del ejército norteamericano; por lo pronto se requiere una clasificación de 86 octanos en vez de la clasificación corriente de gasolina de 80 octanos, así como un cambio en la volatilidad, a fin de poner la gasolina para usos militares más de acuerdo con los tipos comerciales de primera calidad. Las reglas previas sobre el uso de antioxidantes y de activadores metálicos, basadas en las gasolinas de tipo corriente usadas en la última guerra, requerirán ahora una corrección con respecto a los combustibles que contienen mayor proporción de componentes de cracking producidos en forma térmica o catalítica.

Los motores Diesel, representados en forma todavía escasa en el ejército motorizado —exceptuando su empleo en el equipo de construcción— requieren combustibles con mejores características a bajas temperaturas y puntos de escurrimiento más perfeccionados. Una viscosidad de 1 000 *centistokes* a −53.9°C máximo, un punto de escurrimiento de −53.9°C máximo y de arranque a −28.9°C sin ayuda de arranque auxiliar, se consideran como objetivos viables en un futuro próximo. Para uso en climas árticos, los combustibles incluídos en la categoría para motores de propulsión a chorro, equivalentes a la especificación Nº 85 de la Flota Militar de los Estados Unidos, se estiman adecuados para satisfacer las actuales necesidades del ejército.

Los lubricantes, por supuesto, presentan sus problemas específicos de orden climatérico, como ocurre con todos los materiales viscosos. Para motores y engranajes pesados, el ejército necesita combustibles que demuestren igual eficiencia a −53.9°C que a 51.7°C. Esto demanda excepcionales características de viscosidad, alta resistencia a la oxidación, alta

detergencia y ausencia de sedimentos. Se ha tropezado con especiales dificultades en la preparación de combustibles para motores destinados a trabajar a temperaturas bajas, que armonicen todas estas propiedades con una proporción de consumo aceptable. Durante los últimos cuatro años se ha llevado a cabo una experimentación extensiva, en operaciones invernales en Alaska, con combustibles diluídos y no diluídos de petróleo natural, como también con mezclas de combustibles sintéticos y de petróleo. Como resultado de esto, una nueva especificación fué emitida recientemente por las autoridades del ejército norteamericano, para un aceite de motores con un punto de escurrimiento estable de −53.9°C, una viscosidad máxima de 8.500 *centistokes* a −40°C y una viscosidad máxima de 5.75 *centistokes* a 98.9°C. Pero queda aun mucho margen para el mejoramiento de ingredientes destinados a evitar adhesiones de los aros del pistón a las paredes del cilindro y un pronunciado desgaste de los mismos.

Similares esfuerzos, que abarcan ensayos a lo largo de más de millón y medio de kilómetros de caminos, han sido dedicados al estudio de aceites para engranajes de extrema presión, especialmente en la determinación de factores tales como estabilidad, espuma, corrosión y efectos en elevadas temperaturas, altas velocidades, gran movimiento de torsión y carga de choque. La más importante de las mejoras hoy requeridas consiste en perfeccionar la resistencia a la corrosión y evitar la corrosión en presencia del moho. Una meta, que el coronel Mesick cree podrá lograrse en un futuro no muy distante, es la elaboración de un tipo único de combustibles para engranajes, con propiedades de extrema presión y características de viscosidad que permitan una operación en el margen total de −53.9°C a 51.7°C. Esperanzas similares fueron expresadas con respecto a las grasas, de las cuales el ejército de E. Unidos usa en la actualidad nueve tipos diferentes. La práctica industrial del pasado tendía a la especialización en la elaboración de la grasa, con el resultado de que cada uno de los tipos era poco flexible en su aplicación, debido a su estrecho margen de temperatura y a otros factores. Así, cuando una operación militar se desvía de una zona templada a otra ártica, se necesitan unos 250 hombres-horas para relubricar un tanque mediano, aun en una estación de servicio idealmente equipada. Por lo tanto, se están realizando ensayos a fin de preparar una especificación para un tipo de grasa que sirva en toda temperatura y sea aplicable a los diferentes usos automotrices militares y de artillería. La no-coordinación es aun peor en lo que respecta a la aplicación de productos anticorrosivos. La mayoría de ellos son compuestos del tipo de petróleo pesado dotados de excelentes cualidades de preservación, pero que requieren un tiempo y esfuerzo considerables para su remoción. Actualmente se está desarrollando un programa con vistas a producir un material que pueda servir no sólo como protector sino también como lubricante, obviando así la necesidad de su remoción antes de poner en funcionamiento las partes protegidas.

El estudio del coronel Mesick, aunque limitado a un sector relativamente pequeño de la logística, proporciona una excelente ilustración de los múltiples problemas nuevos que plantean las contingencias de la guerra moderna. La industria del petróleo y los fabricantes de equipos deberán realizar múltiples investigaciones coordinadas y trabajos de experimentación antes de poder lograr los objetivos deseados.

(Viene de la pág. 29)

ineficacia para fines militares, puede calcularse que cada kilowatt de potencia en el reactor genera una cantidad de isótopos que, en *equilibrio*, equivalen en actividad a medio kilogramo de radio.

Se comprende la importancia de estas cifras si se tiene en cuenta que la cantidad total de radio de que se dispone en el mundo es de algunos kilogramos y que la potencia de las grandes plantas es del orden de los 100 000 kilowatts. La actividad de los subproductos de una planta atómica de poder corresponde, por lo tanto, a unas 50 toneladas de radio. Cada gramo de radio constituye una poderosa fuente de radiactividad que debe manejarse con todos los cuidades y el máximo de protección.

Si en las próximas décadas sólo el 10 % de la potencia que se consume en Estados Unidos fuera generada en pilas atómicas, se dispondría de material para contaminar y hacer inhabitable una extensión de 10 000 kilómetros cuadrados. Esta cantidad se ha calculado admitiendo que una zona se hace inhabitable cuando la radiación es tal que se alcanza una dosis letal en cuatro semanas.

Partiendo de estas cifras, se llega a la conclusión de que la formación de un corredor en el este de Europa que haga imposible el aprovisionamiento de armas y tropas está fuera de lo posible, si bien es factible lograrlo para todas las grandes ciudades de Europa.

Una contaminación de este tipo podría realizarse de modo que la dosis letal requiera un mes de permanencia en la zona infectada, mientras que el efecto sea despreciable en pocas horas o un día. En este sentido el profesor Thirring hace notar que, si bien la guerra es siempre un crimen, esta clase de agresión sería relativamente más humana, pues no habría muertes violentas, gente quemada ni edificios destruídos y no se perdería una sola vida humana si se evacuara la zona contaminada dentro de las 24 horas.

EL MUNDO CIENTÍFICO

NOTICIAS ARGENTINAS

Academia Nacional de Medicina

La Academia realizó, en noviembre pasado, una sesión pública ordinaria en la que los Dres. Mariano R. Castex, Luis E. Camponovo y Francisco E. Labourt presentaron un trabajo sobre "Acido succínico e histamina en animales de laboratorio". A continuación el Dr. Castex dió lectura al trabajo del Dr. Juan Dalma sobre algunos nuevos reflejos de la región glútea.

En otra reunión, celebrada también en el mes de noviembre, los Dres. Marcial I. Quiroga, J. Chiriboga y R. N. Corti presentaron un trabajo titulado "Dosaje de los 17-cetoesteroides y prueba de Thorn en dermatología". Los Dres. Pedro L. Errecart y Abel Prini presentaron otro sobre "Sinuso bronquitis".

III Conferencia Panamericana de Leprología

Se ha desarrollado en Buenos Aires la III^{a} Conferencia Panamericana de Leprología, certamen científico que ha congregado a numerosos especialistas, entre los que pudieron contarse delegados de diversos países del continente americano. El acto de inauguración tuvo lugar, previa una sesión preparatoria para designar las autoridades de la asamblea y las comisiones internas en el Colegio Nacional de Buenos Aires, estando el discurso de apertura a cargo del Ministro de Salud Pública de la Nación, Doctor Ramón S. Carrillo, quien se refirió a la historia de la lucha antileprosa en la República Argentina y a la obra desarrollada en los últimos años. A continuación hicieron uso de la palabra el presidente electo para la asamblea, Doctor Leónidas Llano; el representante de la International Leprosy Associated, Dr. Heráclides de Souza; el representante de Cuba, Dr. Alberto Oteiza y Setien, por los congresistas de habla española; el Dr. Hernán Agrícola, del Brasil, por los delegados de naciones de habla portuguesa; y el Dr. Eugenio Payne, de los Estados Unidos, por los representantes de los países de lengua inglesa.

Por la noche, en el banquete ofrecido en honor de los delegados, pronunciaron sendos discursos el Secretario Técnico del Departamento de Estado, Dr. Lorenzo A. García, el delegado peruano, Doctor Hugo Pesce y otros delegados.

Al término de sus tareas, el 16 de diciembre clausuróse la Conferencia en una ceremonia que congregó a más de doscientos delegados. El discurso de clausura estuvo a cargo del Secretario del Comité Ejecutivo, Dr. Ernesto Tomás Capurro. En nombre de las delegaciones extranjeras habló el Dr. Luis Bechelli, quien anunció que en la próxima Conferencia Panamericana, a realizarse dentro de tres años, se intensificará todavía más la acción en pro de una solución integral del problema de la lepra.

Premio Cámara Gremial de la Industria Química

La Cámara Gremial de la Industria Química ha resuelto instituir un premio, consistente en $ 3.000 y medalla, y un segundo premio, consistente en $ 1.000 y medalla, destinados a los mejores trabajos sobre temas de química industrial, preferentemente sobre aprovechamiento de materias primas nacionales. Los trabajos deberán ser originales e inéditos, pudiendo ser trabajos de tesis, y deberán ser presentados antes del 31 de julio de cada año.

Los interesados en obtener mayores detalles sobre el premio instituído, deben dirigirse a la institución antes mencionada, calle San José 352, Buenos Aires.

VI° Congreso Internacional de Hematología

Organizado por la Sociedad Internacional de Hematología, cuyo Presidente es el Dr. Alfredo Pavlovsky, se reunirá en Mar del Plata, del 21 al 26 de septiembre próximo, el IV° Congreso Internacional de Hematología, que tratará los siguientes temas: 1) Regulación neuroendocrina de la hematopoyesis y hemostasia. 2) Leucemias; etiología y tratamiento. 3) Policitemia de altura. 4) Diagnóstico hematológico de la enfermedad hemolítica; tratamiento de la enfermedad hemolítica del recién nacido. 5) Histoquímica y ultraestructura celular. El Congreso cerrará con una discusión en mesa redonda, donde participarán los relatores y miembros especialmente invitados. Simultáneamente se llevará a cabo una exhibición científica y comercial. Asimismo el 20 de septiembre tendrá lugar en Buenos Aires una reunión preliminar, en la que se discutirán problemas patogenéticos y terapéuticos de la hemofilia.

Los interesados en presentar comunicaciones al Congreso deben anunciarlas a la brevedad

posible, enviando el título y sumario de su trabajo al Secretario-Tesorero, Dr. Carlos Reussi, Venezuela 1580, Buenos Aires, Argentina. La cuota de inscripción se ha fijado en la suma de $ 100.– moneda nacional. Los miembros que deseen presentar exhibiciones científicas deberán enviar su inscripción al Dr. Guillermo C. Vilaseca, Anchohena Nº 1710, Buenos Aires.

Instituto de Investigaciones Bioquímicas "Fundación Campomar"

Se ha dado a publicidad la Memoria del Instituto de Investigaciones Bioquímicas "Fundación Campomar", que reseña las actividades del mismo durante los años 1947 a 1951.

Como se sabe, el Instituto fué fundado en 1947 por el señor Jaime Campomar, quien quiso honrar, con esa importante contribución al desarrollo cultural del país, la memoria de sus padres, Don Juan Campomar y Doña María Scasso de Campomar. Los fines de la nueva institución, constituída como entidad civil, son realizar investigaciones básicas en el campo de la bioquímica, así como la formación de investigadores y técnicos en la materia, en forma totalmente desinteresada, pues el contrato de creación establece que "la sociedad no distribuirá utilidad entre sus integrantes".

El nuevo instituto fué instalado en el local de la calle J. Alvarez 1719, lindero al Instituto de Biología y Medicina Experimental, vecindad que ha resultado sumamente ventajosa desde el punto de vista de la colaboración científica y la utilización en común del material científico y la biblioteca.

La Memoria refiere la labor realizada en el período 1947-1951, concretada en 29 comunicaciones científicas originales y en varias comunicaciones de conjunto que fueron consideradas en congresos científicos argentinos o sudamericanos. El interés despertado por estas investigaciones determinó que su Director, el Doctor Luis F. Leloir, fuera invitado a participar en el Symposio sobre "Metabolismo de los compuestos de fósforo", realizado en la Universidad de Johns Hopkins, Baltimore, Estados Unidos, en junio de 1951, oportunidad en la que disertó sobre "Metabolismo de los hexosafosfatos". Asimismo, otros integrantes del Instituto, Dres. Caputto y Trucco, han actuado en distintas oportunidades, en instituciones extranjeras, relatando las investigaciones desarrolladas en el mismo.

Con el fin de ayudar a la formación de investigadores, se creó una beca de perfeccionamiento en el extranjero y una beca anual para trabajar en el Instituto. Se recibieron, además, tres becarios externos, uno de la Universidad de Tucumán, otro de Curitiba (Brasil) y otro del Instituto Weizmann, de Israel.

Además, con fondos propios y la colaboración de sus miembros, se organizó una biblioteca que puede considerarse como una de las más completas del país en su especialidad.

En otra sección, la Memoria informa sobre los recursos con que ha contado el Instituto para su funcionamiento. Además del aporte pecuniario, por cierto que muy importante y decisivo, del Señor Jaime Campomar, recibió el Instituto diversas donaciones de la Fundación Rockefeller para la adquisición de material de laboratorio y equipo, otra del Instituto McCollum-Pratt, para la adquisición de drogas y material, y numerosas contribuciones en drogas, materiales, etc., de diversas firmas y particulares del país. El Gobierno Argentino liberó de impuestos y derechos aduaneros al Instituto, lo que ha facilitado la introducción de los materiales donados desde el exterior.

Luego de detallar las becas internas y externas acordadas, los visitantes recibidos, las distinciones de que fuera objeto el personal del Instituto y las conferencias pronunciadas por miembros del mismo, se detallan los trabajos originales publicados durante el período señalado.

Al final de la memoria se transcribe el cuadro demostrativo de pérdidas y ganancias, Mayo 1947-Septiembre 1951, que resulta en verdad elocuentemente demostrativo de la generosa disposición de su principal donante.

El personal del instituto está integrado por su Director, Dr. Luis F. Leloir, los Dres. Ranwel Caputto, Carlos E. Cardini, Raúl E. Trucco, Alejandro C. Paladini y Enrique Cabib. Han colaborado también temporariamente los Dres. Naúm Mittelman, Osvaldo M. Repetto y María T. de Paladini. Actúa en calidad de secretaria la Srta. Amalia Aribe y como preparadora la Sra. Margarita Mazzardi.

Beca "Daniel Goytía"

La Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias recibió del Estudio Doctores Goytía un fondo destinado a instituir una beca para estudios de investigación en cualquier rama del saber, a realizarse por graduados. La mencionada beca lleva el nombre de "Daniel Goytía", en memoria del distinguido profesor y jurisconsulto que dedicara sus afanes, con singular contracción y desinterés, al estudio y adelanto de la ciencia jurídica. El Colegiado de la Asociación resolvió acordar esta beca al doctor S. Altmann, para que continúe trabajando en

Buenos Aires en los temas de física teórica, en sus aplicaciones a la química, que hasta el momento estudiara en Inglaterra.

Noticias Varias

—El Prof. Dr. H. W. Kempski, que fuera invitado al XIIIº Congreso Alemán de Tuberculosis celebrado en septiembre ppdo. en Bad Kissingen (Alemania), tomó parte en el IIIº Congreso Argentino de Tisiología realizado en Rosario en octubre pasado. Seguidamente intervino en la IIª Reunión Científica conjunta de la Sociedad Argentina de Patología y Epidemiología de las Enfermedades Transmisibles, y de la Sociedad Argentina de Patología Infecciosa y Epidemiología, celebrado en Resistencia en noviembre, donde tuvo a su cargo el desarrollo de un tema de patología intestinal.

—En sesión extraordinaria de la Sociedad Argentina de Radiología, fué recibido a fines de noviembre pasado el Doctor Henry L. Jaffe, Director del Departamento de Radioterapia del Cedars of Lebanon Hospital, de Los Angeles, Estados Unidos, quien disertó sobre "Isótopos radiactivos en el diagnóstico y tratamiento de ciertas enfermedades". La presentación del distinguido visitante estuvo a cargo del Dr. Guido Gotta.

—El distinguido hombre de ciencia sueco, Prof. Joergen Lenmann, fué agasajado recientemente por el Ministro de Suecia, Dr. Herbert de Ribbing, y por el Ministro de Salud Pública, Dr. Carrillo. El Prof. Lehmann, además de dictar algunas conferencias en nuestro país, ha visitado diversos centros de tisiología de Buenos Aires, Córdoba y La Plata.

—Ha regresado a su país el Dr. George T. Pack, profesor de clínica quirúrgica del New York Medical College, quien recibió durante su estada en la Argentina diversas distinciones. El Presidente de la República, en ceremonia realizada en la Cancillería, le condecoró por sus antecedentes científicos y su labor humanitaria, con la Orden del Mérito en el grado de gran oficial. Por su parte, la Universidad de Buenos Aires le acordó el título de Doctor Honoris causa.

—Ha visitado a nuestro país, después de estar en Chile, adonde asistiera al Congreso Internacional de Odontología reunido en Santiago, el prestigioso odontólogo brasileño Prof. Andrade Passo. Durante su corta permanencia se puso en contacto con numerosos colegas, y se ocupó de que se organizara la asistencia argentina al Congreso de Odontología que había de celebrarse en Bahía del 2 al 10 de julio del corriente año.

—El Ing. Rodolfo Martínez de Vedia, Profesor titular de la Cátedra de Máquinas de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires, ha sido incorporado en calidad de miembro por la American Society of Mechanical Engineers de Nueva York. Esta designación reviste el carácter de una distinción, pues sólo se acuerda a técnicos extranjeros que se hayan destacado por sus antecedentes en la labor científica.

—El Dr. Francisco J. Nocito ha sido agasajado por un grupo numeroso de colegas, con motivo de su reciente designación como profesor adjunto de clínica quirúrgica en la Facultad de Ciencias Médicas de Buenos Aires.

—En una sencilla ceremonia, realizada últimamente en el Policlínico Tornú, de Buenos Aires, fué honrada la memoria del malogrado tisiólogo e higienista Dr. Alejandro A. Raimondi. Después de las palabras pronunciadas para destacar su obra, fué descubierto un monolito de piedra que ha de perpetuar su nombre.

—El Bioquímico Carlos Adolfo Tranchet, miembro del Instituto de Fermentaciones de la Universidad Nacional de Tucumán que dirige el Dr. Enrique Duprat, se ha ausentado para Estados Unidos, donde realizará estudios sobre antibióticos en la Universidad de Illinois, con una beca que le ha sido acordada. Basados en una información periodística equivocada, informamos en nuestro número de noviembre pasado, que esa distinción había sido recibida por el Dr. Enrique Duprat.

—Ha visitado nuestro país el Dr. Gustavo Hoecker Salas, destacado biólogo chileno conocido por sus estudios sobre genética. Durante su permanencia el Dr. Salas pronunció diversas conferencias. Una de ellas tuvo lugar en el Ateneo de la Central de Investigaciones del Ministerio de Salud Pública y versó sobre "Empleo de los roedores en la investigación biológica; ventajas del uso de las cepas puras". Otra, auspiciada por la Sociedad Rioplatense de Genética, estuvo dedicada a la "Inmunidad antitumoral, con especial referencia a la inmunidad antileucémica". El distinguido visitante fué presentado por el Dr. Estanislao Del Conte.

—El Ing. Agr. Roberto Fresa ha sido designado Presidente de la Sociedad Argentina de Agronomía en ocasión de la renovación de autoridades de la referida institución.

—En la asamblea efectuada por la Unión Cultural Americana para la renovación de autoridades, fué designado Presidente el Sr. Alberto A. Roveda.

NOTICIAS DEL EXTERIOR

VI° Congreso Internacional de Patología Comparada

Del 4 al 11 de mayo próximo se celebrará en Madrid (España) el VI° Congreso Internacional de Patología Comparada, cuyo programa científico incluye: a) *Temas generales para las ponencias:* 1°, papel de los hongos y las micosis; 2°, los oligoelementos y sus carencias; 3°, los factores de senectud; 4°, simbiosis microbianas y sus alteraciones; 5°, los insecticidas de contacto, en higiene general y patología comparada. b) *Secciones de clasificación para las communicaciones:* etiopatogenia, fisiopatología, morfopatología, higiene, nosografía y terapéutica comparadas. c) *Seminario:* sobre arterioesclerosis, sostenido por el Prof. J. Verne y organizado por el Consejo Coordinador Internacional de los Congresos Médicos científicos. Paralelamente se realizarán excursiones científicas y de turismo.

El plazo de inscripción está abierto hasta el 15 de marzo y las inscripciones han de remitirse a la Secretaría General del Congreso, calle de Fernando VI, 8, Madrid, acompañadas de la cuota (Congresistas 500 pesetas, ó 12.5 dólares, etcétera; acompañantes, 400 pesetas ó 10 dólares, etc.).

Asociación Francesa para el Progreso de las Ciencias

La Asociación Francesa para el Progreso de las Ciencias celebró el 75° aniversario de su reconocimiento oficial el 21 de noviembre pasado. Presidió la ceremonia M. Roger Heim, miembro del Instituto y Director del Museo de Historia Natural. M. A. Caquot, Miembro del Instituto, disertó sobre "Fuentes diversas de energía". También se proyectó, como primicia, el film en colores "Investigación científica" (al borde de lo desconocido), cuya producción estuvo a cargo de los Sres. Maurice Canac, Director del Centro de Investigación Científica de Marsella y Eric Duvivier, Director de "Films, Arts and Science".

Asociación Británica para el Progreso de las Ciencias

La Asociación Británica para el Progreso de las Ciencias realizará su reunión anual en Belfast, Irlanda del Norte, del 3 al 10 de septiembre próximo. La reunión será presidida por el Profesor A. V. Hill.

Noticias varias

—En ocasión de cumplir 70 años, a principios de noviembre pasado, el distinguido investigador Profesor Alberto Boerger, Director del Instituto Fitotécnico y Semillero Nacional "La Estanzuela", del Uruguay, fué designado "Ciudadano honorario" de su lugar natal en Vestfalia (Alemania), donde el Consejo Municipal celebró el acontecimiento con una sesión extraordinaria. El Profesor Boerger fué honrado últimamente por la Reina de Holanda con la designación de "Caballero de la Orden de Oranie-Nassau".

NECROLOGIA

Luis Floriani

Falleció en Buenos Aires el Doctor Luis Floriani, investigador que cumpliera una obra fecunda de acción didáctica en la Cátedra de Farmacología y Fitoquímica de la Facultad de Ciencias Médicas de Buenos Aires. Realizó numerosas investigaciones sobre farmacognosia de plantas medicinales argentinas junto a quien fuera su maestro, el Prof. Dr. Juan A. Domínguez. Actuó en numerosas asambleas científicas, y en 1937 el Congreso Superior de la Facultad le concedió el premio Doctor Félix de Azara, que se otorga al autor del mejor estudio sobre temas de flora y fauna argentinas.

Wilbur Sawyer

Dejó de existir en Oakland, California, a los 72 años de edad, el Dr. Wilbur Sawyer, destacado bacteriólogo e higienista norteamericano, cuya obra de investigación le llevara al descubrimiento, en 1930, de la primera vacuna contra la fiebre amarilla. Antes de esa fecha y después de la misma, el Dr. Sawyer prestó importantísima colaboración al Gobierno de su país y a las instituciones científicas particulares, desempeñando una sobresaliente labor en el campo de la epidemiología. El Dr. Sawyer visitó nuestro país en 1943, oportunidad en que se había interesado por conocer nuestro ambiente científico y especialmente las instalaciones sanitarias y los hospitales rurales de la Provincia de Santa Fe.

Variaciones en el contenido de riboflavina y l-ofi-aminoácido-oxidasa en Crotalidae de la Argentina

A. Barrio

*(Instituto de Fisiología, Facultad de Ciencias Médicas de Buenos Aires, e Instituto Malbrán, Ministerio de Salud Pública de la Nación)**

Sabido es que las ponzoñas de ofidios presentan, aún dentro de una misma especie, variaciones en su aspecto, constitución química, toxicidad, acción fármacodinámica y, por ende, en la sintomatología del envenenamiento por ellas provocado. Estas variaciones pueden ser individuales (según el estado fisiológico, la temperatura exterior, el ayuno, la cautividad, las extracciones repetidas etc.), estacionales (en los países con estaciones de separación franca, la toxicidad es mayor durante los meses de verano), pero indudablemente las más interesantes desde el punto de vista bioquímico y filogenético son las variaciones zoogeográficas, vale decir las que resultan de la comparación de venenos de una misma especie, procedentes de distintas zonas.

Estos caracteres biológicos constituyen datos de apreciable valor sistemático, sobre todo en aquellas especies en las que no se observan en sus representantes diferencias anatómicas y morfológicas lo suficientemente notables y constantes, como para justificar la creación de una nueva subespecie o raza geográfica. Estos cambios en las propiedades de los venenos de una región a otra, obedecen a causas profundas no bien conocidas; parecen ser ajenos a la influencia de la temperatura, clima y otros factores ecológicos.

Muchos son los investigadores a quienes llamó poderosamente la atención estas modificaciones, especialmente las relativas a la coloración. En Europa, P. Bocquet y colaboradores (2, 5), M. Phisalix (7) y otros han señalado que el veneno de *Vipera berus*, que comúnmente es de color amarillo, pierde esta pigmentación en ejemplares procedentes del departamento de Gers, al Sur de Francia. En América, Amaral (1) atribuye a una substancia lipoídica del veneno de la serpiente de cascabel (*Crotalus*) su acción proteolítica y su coloración amarillenta.

Vellard (10, 11, 12) señala las variaciones geográficas observadas en los venenos de *Bothrops neuwiedii*, *B. atrox* y *Crotalus terrificus*. Establece cuatro grupos geográficos para el cascabel de Sudamérica (*Crotalus durissus terrificus*, de Klauber), teniendo en cuenta la coloración y la actividad proteolítica, hemolítica, coagulante, "shockante" y neurotóxica de su ponzoña. Supone este autor, que dicha especie, originaria de América Central, se divide, a poco de penetrar en Sudamérica, en dos ramas: una occidental, a la que pertenecen los ejemplares con veneno amarillo del Oeste brasileño, Bolivia, Paraguay y Argentina, y otra oriental, cuyos representantes habitan el centro y Sur del Brasil y poseen veneno blanco.

Otros autores trataron de individualizar el factor determinante de esa coloración amarilla propia de casi todos los venenos ofídicos. Brooks (3) señala la presencia de una substancia fluorescente. A. Rodríguez Taborda y L. Comette Taborda (8) identifican el colorante de los venenos, como una flavina (riboflavina). Zeller y colaboradores (13) ponen en evidencia una enzima, la l-ofi-aminoácido-oxidasa, cuya actividad corre paralela con la intensidad del color amarillo. De manera que, venenos blancos, desprovistos de riboflavina como el de *Bothrops itapetiningae* y ciertas variedades geográficas de *Denisonia superba*, *Notechis scutatus* y *Vipera aspis* carecen por completo de l-ofi-aminoácido-oxidasa.* Al oxidar esta enzima al aminoácido, lo transforma en α-cetoácido con liberación de amoníaco y peróxido de hidrógeno.

Parece que su significado biológico estaría vinculado a la activación de las proteasas de los tejidos del animal envenenado. En efecto, debido a su actividad, los productos de reacción del sistema péptido-peptidasa son eliminados por su transformación en α-ceto-ácidos, rompiéndose como consecuencia el equilibrio, que sólo puede ser restablecido mediante la degradación de nuevas moléculas de péptidos. Esta hipótesis se halla en parte confirmada por la observación conocida de que ani-

* Trabajo presentado en la Reunión del Instituto Malbrán Nº 229, de fecha 13 de noviembre de 1949.

* Estaba concluído este estudio cuando Singer y Kearney (9) demostraron que se trata de una flavoproteína cuyo grupo prostético es el flavoadenindinucleótico.

males muertos por picadura de víbora, aún tratándose de venenos sin ninguna o con escasa actividad proteolítica, entran mucho más rápidamente en autolisis y putrefacción que los muertos por otras causas. Solamente poseen esa capacidad activadora de proteasas y peptidasas los venenos amarillos.

Habíamos notado que el veneno de la serpiente de cascabel de la Argentina, *Crotalus terrificus*, presentaba diversas gradaciones en su coloración, variando desde el blanco hasta el amarillo intenso, y que esas modificaciones eran constantes según la procedencia, vale decir, que respondían a una distribución geográfica determinada.

En el presente trabajo estudiamos comparativamente el contenido en riboflavina total y combinada, así como la actividad de la l-ofi-aminoácido-oxidasa, en muestras de veneno de *Crotalus terrificus* de distinto origen. Además extendimos este estudio a las ponzoñas de las especies del género *Bothrops* que se distribuyen por nuestro país.

Material y métodos

Los venenos estudiados fueron extraídos de víboras mantenidas en cautividad, remitidas de distintas zonas del país al Instituto Malbrán; se conservaron desecándolos al vacío sulfúrico. Para usarlos se pesaban y disolvían en solución fisiológica o en "buffer" fosfato.

La riboflavina se determinó por el método de Hodson y Norris ([8]) utilizando un fluorofotómetro de Pfaltz y Bauer. La flavina total se determinó hidrolizando el veneno durante 30 minutos a 100 grados centígrados, en ácido sulfúrico 0.1N; la flavina combinada se determinó hidrolizando, en las condiciones citadas, muestras de veneno liberado de la flavina libre por 15-20 horas de diálisis contra agua corriente a 18-20 °C. Los valores se expresan en µg de riboflavina por g de veneno seco.

La actividad de la l-ofi-aminoácido-oxidasa se determinó con el método manométrico, utilizando un aparato de Warburg. Las determinaciones se hicieron en aire a 38 °C; en cada vaso se ponía el veneno (de 0.25 a 1 mg) disuelto en "buffer" fosfato M-15, pH 7.2, y l-leucina a una concentración 7 milimolar. En el vaso central se colocaron 0.2 ml de NaOH 2.5 N. El volumen total del líquido era de 3.2 ml. Las determinaciones duraban de 30 a 60 minutos, sin contar el período de equilibración, de 5 minutos. Los resultados, como es habitual, se expresan en QO_2 (microlitros de O_2 por hora y miligramo de veneno seco). Solamente obtuvimos resultados regulares y constantes cuando la equilibración térmica se efectuó con el veneno y la leucina ya en contacto.

Resultados

Como se puede apreciar en la tabla adjunta, existe un paralelismo entre la cantidad de riboflavina y la actividad de la l-ofi-aminoácido-oxidasa de los venenos estudiados. Los venenos de las especies del género *Bothrops* contienen concentraciones desde 140 a 420 µg de riboflavina total por g de veneno seco, correspondiéndole un QO_2 de 500 a 1 550. La especie *B. ammodytoides*, exclusiva de la Argentina, resulta poseedora del veneno más rico en riboflavina y l-ofi-aminoácido-oxidasa.

En cuanto a la ponzoña de *Crotalus terrificus*, varía desde 10 a 225 mg de riboflavina total por g de veneno, con un QO_2 desde 0 a 880. Zeller señala para esta especie únicamente un QO_2 de 10, hecho que nos hace suponer que sólo estudió una muestra de veneno blanco. A pesar de esta variabilidad, la relación QO_2 riboflavina es bastante constante, hecho que indica que la actividad enzimática está ligada a esta substancia.

Como se puede observar, existen en nuestro país dos núcleos para cada uno de los tipos de veneno de *Crotalus terrificus*: para el veneno blanco, Misiones, y para el amarillo, Salta, Tucumán y Santiago del Estero; desde estos dos focos los venenos se esparcen por todo el territorio, predominando no obstante los de color amarillo, pues aun en Misiones se encuentra aproximadamente un 25 % de *Crotalus* poseedores de veneno amarillo. Estas apreciaciones concuerdan con lo sostenido por Vellard ([12]) pues la rama occidental se prolonga por las provincias del Nº O. argentino y la oriental, según hemos comprobado nosotros, continuación del grupo originario del Brasil central y meridional, hace su irrupción en la Gob. de Misiones.

Vellard opina que las condiciones ecológicas no modifican las propiedades de los venenos, citando como por ejemplo lo que acontece con los venenos venezolanos, pues tanto los procedentes del litoral arenoso como de las regiones andinas o preandinas, húmedas y boscosas, no se diferencian. En nuestro país no podemos asegurar si, debido a una simple coincidencia de distribución o por influencia del ambiente, los venenos de *Crotalus terrificus* son tanto más ricos en riboflavina y l-ofi-aminoácido-oxidasa, cuanto más seco y arenoso es el lugar de donde proceden. Además, se observa una cierta correspondencia con los distritos zoogeográficos propuestos por Cabrera y Yepes ([4]), encontrándose los venenos más ricos en las substancias estudiadas, en el distrito subandino, los intermediarios en el pampásico y los más pobres o carentes en el subtropical, en forma no absoluta.

A pesar del estudio taxonómico, no hemos

encontrado ninguna diferencia morfológica entre los ejemplares poseedores de veneno blanco o veneno amarillo, originarios de distintas zonas del país; por consiguiente, no comprobamos las variedades de dibujo señaladas por Amaral para las víboras de cascabel brasileñas; nuestros *Crotalus* pertenecen, en todo caso, al tipo *colillineatus*.

Otro hecho que merece destacarse es el siguiente: todos los crótalos, cualquiera sea su procedencia, poseen veneno blanco a poco de nacer y mantienen este carácter hasta que alcanzan los 30 ó 40 cm. de longitud, es decir, hasta el año de edad, aproximadamente. Luego, si se trata de la variedad de veneno amarillo, a medida que se desarrollan, paulatinamente su ponzoña va adquiriendo ese color, con mayor intensidad.

Esta curiosa comprobación nos llevó a investigar su contenido en riboflavina y l-ofi-aminoácido-oxidasa, resultando, como era lógico suponer, que estos venenos prácticamente carecen de dichas substancias.

Tabla comparativa del contenido en riboflavina total y combinada y l-ofi-aminoácido-oxidasa en los distintos venenos *

Género y especie	Riboflavina total µg Riv/g ven.	Riboflavina * combinada µg Riv/g ven.	Riboflavina ácido oxidasa QO_2
B. ammodytoides (amarillo)	420	370	1550
B. neuwiedii (amarillo)	225	180	800
B. jararaca (amarillo)	175	160	700
B. alternata (amarillo)	165	135	600
B. jararacussu (amarillo)	140	130	500
C. terrificus, Tucumán (amarillo)	225	190	880
" " Salta (amarillo)	210	165	850
" " Sgo. Estero (amarillo)	180	170	825
" " Chaco (amarillo)	170	160	600
" " Sta. Fe (amarillo)	195	150	560
" " Córdoba (amarillo)	140	120	540
" " Formosa (amarillo)	170	120	580
" " Corrientes (amarillo)	160	150	520
" " Misiones (amarillo)	140	120	545
" " Misiones (blanco)	10	10	0
" " jóvenes (blanco)	20	20	35

* Para Singer y Kearney (9) la riboflavina se encuentra combinada en su totalidad. Nuestros resultados diferentes pueden deberse a una liberación parcial de la misma por descomposición debido a la diálisis prolongada y a temperatura ambiente.

Resumen y conclusiones

Se señalan las variaciones geográficas relativas a la coloración del ceneno de *Crotalus terrificus* de la Argentina, que oscila entre el blanco y el amarillo intenso.

Se estudia el contenido en riboflavina libre y combinada de ponzoñas de *Crotalus terrificus* de diversas procedencias, así como de las especies *Bothrops alternata B. neuwiedii, B. ammodytoides, B. jaraca, B. jaracussu.*

Se comprueba que el colorido es debido a la presencia de riboflavina, que existe en concentraciones variables entre 140 y 420 microgramos por gramo de veneno seco. Los venenos blancos de *Crotalus terrificus* carecen prácticamente de dicha substancia.

Se determina la actividad de la l-ofi-aminoácido-oxidasa y se encuentra que es paralela a la concentración de riboflavina. También los venenos blancos carecen de esta enzima.

El veneno de todos los ejemplares jóvenes de *Crotalus terrificus*, cualquiera sea su procedencia, es blanco y por lo tanto desprovisto de riboflavina y de l-ofi-aminoácido- oxidasa.

Summary and conclusions

The geographic variations in relation to the color of Argentina's Crotalus terrificus *venom, which changes from white to yellow, are indicated.*

The riboflavin content of Crotalus terrificus *poison of different origin, as also of* Bothrops alternata, B. neuwiedii, B. ammodytoides, B. jararaca, B. jararacussu *was studied.*

It was found that the yellow color is due to the presence of riboflavin, which exists in variable concentrations between 140 and 420 µg *per gram of dried poison; 85% of the riboflavin is combined. The* Crotalus terrificus *white venom lacks this substance practically.*

The activity of l-ophi-aminoacid-oxidase was determined and it was found to be parallel to the riboflavin concentration. The white venoms also lacked this matter.

All the young Crotalus terrificus *venom specimens, of whatsoever origin are white and therefore lack riboflavin and l-ophi-aminoacid-oxidase.*

Bibliografía

(1) Amaral, A.: *Bull. Antivenin Inst. Amer.*, 1929, *3*, 6.

(2) Boquet, P.: Venins de serpents et antivenins. *Collection de l'Institut Pasteur, Editions Médicales Flammarion*, 1948, 103.

(3) Brooks, G.: *C. R. Acad. Sci., Paris*, 1939, *209*, 248.

(4) Cabrera, A., Yepes, J.: *Mamíferos sudamericanos*. Buenos Aires, Compañía Argentina de Editores S. R. Ltda., pág. 11, 1940.

(5) Cesar, E., Bauche, J., Boquet, P.: *C. R. Acad. Sci., Paris*, 1935, *201*, 683.

(6) Hodson, A. Z., Norris, L. C.: *J. Biol. Chem.*, 1939, *131*, 621.

(7) Phisalix, M.: *C. R. Acad. Sci., Paris*, 1939, *208*, 1252.

(8) Rodríguez Taborda, A., Comette Taborda, L.: *Mem. Inst. Butantan*, 1941, *16*, 47.

(9) Singer, T. P., Kearney, E. B.: *Arch. Bioch.*, 1950, *27*, 348.

(10) Vellard, J.: *C. R. Acad. Sci., Paris*, 1937, *204*, 1679. *Rev. Soc. Argent. Biol.*, 1938, *14*, 409.

(11) Vellard, J.: *C. R. Acad. Sci., Paris*, 1937, *204*, 1369.

(12) Vellard, J.: *Acta Zool. Lilloana*, 1943, *1*, 55.

(13) Zeller, E. A.: *Adv. Enzymol.*, 1948, *8*, 459.

Asociación Argentina para el estudio de las enfermedades transmisibles (APET)

En ocasión de la II^a Reunión Científica conjunta celebrada en Resistencia (Chaco), del 23 al 25 de noviembre ppdo., se resolvió la fusión de las entidades organizadoras de este certamen científico: Sociedad Argentina de Patología y Epidemiología de las Enfermedades Transmisibles (SAPET) y Sociedad Argentina de Patología Infecciosa y Epidemiología (SAPIE). La nueva designación fué adoptada a proposición del Coordinador de la Oficina Sanitaria Panamericana para el estudio y de la Trypanosomiasis americana, Dr. Cecilio Romaña, quien presidió la reunión en ausencia del Presidente del Comité Directivo, Dr. Carlos A. Alvarado. El próximo Congreso de Enfermedades Transmisibles que ha de realizar la nueva institución, tendrá lugar en Las Termas de Río Hondo (Santiago del Estero), en mayo del corriente año y se piensa darle un carácter internacional.

EL CIELO DEL MES

Sol, Luna y Planetas

Todos los tiempos de estas efemérides están dados en hora oficial argentina de verano, es decir, *una hora adelantada* a la hora legal del país, que es la que corresponde al huso XX, o al meridiano 60° al Oeste de Greenwich.

El *Sol* sale el primer día del mes a las 5 h 44 m, el 11 a las 5.53, el 21 a las 6.02 y el 31 a las 6.12, poniéndose, en las mismas fechas, a las 20.10, 20.11, 20.08 y 20.02 respectivamente. La duración del día, que el 1° será de 14 h 26 m, se reducirá a fines de mes a 13 h 50 m.

El 4 de enero, a las 17 horas, la *Tierra* se hallará en el perihelio, a la menor distancia del Sol: 147 000 000 de kilómetros.

La *Luna* estará en primer cuarto el día 4, el plenilunio ocurrirá el 12, cuarto menguante el 20 y estará en fase nueva el 26. Se hallará en apogeo, mayor distancia de la Tierra, el día 12, y en perigeo, menor distancia, el 26.

Nuestro satélite estará en conjunción con los siguientes planetas: Júpiter los días 3 y 31; Urano el 11 y Saturno el 19, Marte el 19, Venus el 24 y Mercurio el 25 de enero.

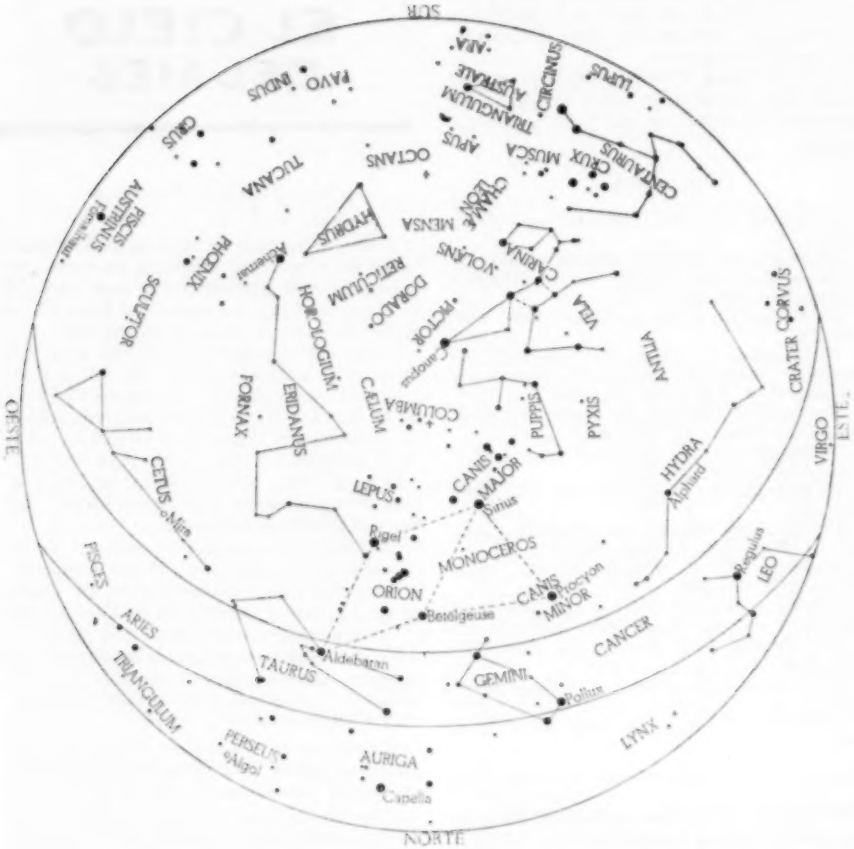
Mercurio es astro matutino, alcanza su máxima elongación al Oeste el día 6, cuando tendrá con el Sol una separación angular de 23°.

Venus continúa siendo matutino, pero su distancia angular con respecto al Sol va disminuyendo lentamente, y cada mañana sale algo más tarde.

Marte es también matutino, pero de aparición más temprana, poco tiempo después de media noche verdadera, pues el día 21 cruza el meridiano de Buenos Aires a la salida del Sol. Este año tendremos una de las aproximaciones favorables de Marte a la Tierra, lo que ocurrirá en mayo próximo, cuando trataremos el acontecimiento.

Júpiter es astro vespertino, el único visible a simple vista por la tarde. Alrededor de las 21 h se podrán observar, con ayuda instrumental, los siguientes fenómenos de sus satélites: el 2, eclipse del I; el 7, eclipse del III; el 9, eclipse del II; el 10, tránsito del I; el 16, eclipse del II; el 18, eclipse del I.

Saturno sale después de medianoche, pero el día 5 cruzará el meridiano de Buenos Aires a la salida del Sol, pasando entonces a ser ya



Aspecto del cielo de Buenos Aires a las 6 horas de tiempo sidéreo.

astro vespertino, pues saldrá cada día algo más temprano antes de medianoche verdadera.

Urano es vespertino, se encuentra la constelación Gemini y es objeto telescópico.

Neptuno, también telescópico, se halla en la constelación Virgo; cruzará el meridiano de Buenos Aires al salir el Sol el día 11.

Plutón, inobservable por su débil brillo.

Las Constelaciones Visibles

El mapa correspondiente a este mes nos muestra el cielo de Buenos Aires a las 6 horas de tiempo sidéreo, y corresponde a las 24 h del 5 de enero, a las 23 del 20 de enero, a las 22 del 4 de febrero y a las 21 del 19 de febrero.

Culminan en el cielo de Buenos Aires las bellas constelaciones estivales, que se hallan a lo largo de la Vía Láctea, que son, partiendo del Norte, pasando por el cenit, para terminar al Sud-Sudeste: Auriga, Taurus, Orion, Lepus, Canis Major, Columba, Puppis, Carina, Vela Crux, Centaurus y Lupus. Hemos descrito ya algunas características notables de las constelaciones Taurus, Orion y Cetus. El poseedor de algún instrumento óptico, ya sea telescopio, teodolito, sextante o prismáticos, podrá encontrar en el lugar ocupado por la N de Canis Major, un interesante cúmulo estelar, conocido como Messier 41, de un diámetro de medio grado, constituído por más de un centenar de estrellas; se estima que esta agrupación de soles se halla a unos 1 300 años luz desde el Sol. En las

constelaciones Puppis y Carina se pueden observar muchas agrupaciones estelares, que a simple vista se notan como manchitas luminosas de mayor brillo que el resto de la vía Láctea.

En Canis Major tenemos a *Sirius;* es la estrella de mayor brillo aparente, o visual del cielo, magnitud −1.58; su esplendor es superado solamente por los planetas Venus y Júpiter. Según nuestros cálculos Sirio tiene el brillo equivalente a casi 11 estrellas de 1ª magnitud. Esta estrella es además doble, quiere decir que tiene otra estrella que marcha por el espacio haciéndole compañía y girando la menor alrededor de la más maciza, y ambas alrededor de un centro común. La "Compañera de Sirio" fué un misterio hasta fines del siglo pasado, pues se sabía su existencia pero no había podido ser observada. Estudios posteriores demostraron que este astro, que es de tamaño algo mayor que la Tierra, posee una masa enorme, estmándose que su densidad es unas 4 000 veces mayor que el plomo, 50 000 más que el agua; un hombre normal pesaría allí más de 2 000 toneladas. La masa de Sirius es unas dos veces y media la del Sol y su brillo real unas 30 veces más intenso.

Por medio de investigaciones sistemáticas, en las cuales colabora nuestro país, el número de estrellas enanas blancas, como la compañera de Sirius, va aumentando sensiblemente.

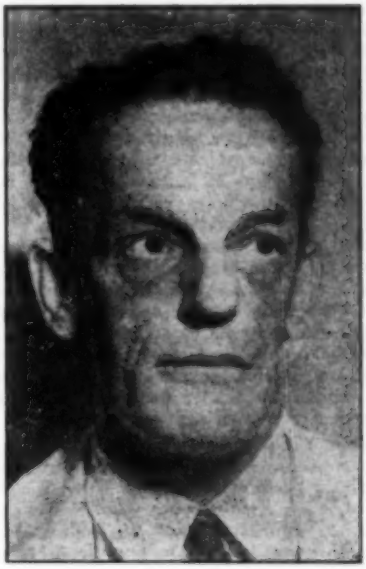
En la carta podemos contar muchas estrellas de "las llamadas de primera magnitud", a saber: Alfa Eridani, *Achernar*, Magn. 0.6; Alfa Tauri, *Aldebaran*, 1.1; Alfa Aurigae, *Capella*, 0.2; Beta Orionis, *Rigel*, 0.3; Alfa Orionis, *Betelgeuze*, variable 0.1 a 1.2; Alfa Carinae, *Canopus*, 0.9; Alfa Canis Majoris, *Sirius*, 1.58; Alfa Geminorum, *Castor*, 0.5; Beta Geminorum, *Pollux*, 1.2; Alfa Leonis, *Regulus*, 1.3; Beta Crucis, 1,5; Alfa Crucis, 1.1; Beta Centauri, 0.9; Alfa Centuri, 0.1; Alfa Piscis Austrinus, *Fomalhaut*, 1.3.

Las dos líneas que cruzan el dibujo indican la faja zodiacal y es por allí donde circulan la Luna y los planetas. El eje de esta faja es el llamado "Camino del Sol", que es en realidad la proyección de la órbita de la Tierra en el espacio.

Los nombres de las constelaciones se han puesto en mayúsculas y en el lugar más próximo al centro de la constelación correspondiente. A algunas se les ha puesto el nombre propio, en letra minúscula, para distinguirlas del nombre de las constelaciones.

La cruz en el centro del dibujo corresponde al cenit del observador, y éste deberá orientar el mapa según el punto cardinal indicado al borde del círculo que representa el horizonte. El polo Sud celeste está marcado por otra cruz cerca de la letra O, en la palabra Octans. — CARLOS L. M. SEGERS.

LOS PREMIOS NOBEL



Max Theiler

(Premio Nobel de Fisiología y Medicina, 1951)

Max Theiler nació en Pretoria, Sud Africa, el 30 de enero de 1899, descendiendo de una familia de origen suizo. Hijo de Sir Arnald Theiler, veterinario que se distinguió en el campo de la protozoología, una de cuyas especies, las *Theilerias*, llevan su nombre, cursó parte de sus estudios en la Universidad de Rhodes, siguiendo en la Universidad de Capetwn y en el Hospital St. Thomas de Londres, y continuando, desde 1919 a 1922, en la Escuela de Medicina Tropical e Higiene de Londres. En 1922 obtuvo su diploma de Medicina Tropical e Higiene, llegando, ese mismo año, a ser miembro del Colegio Real de Cirujanos y Licenciado del Colegio Real de Físicos. Posteriormente, de 1922 a 1930, fué instructor de medicina tro-

pical en la Escuela Médica de Harvard, entrando luego a formar parte del cuerpo de investigadores de la División Internacional de Higiene de la Fundación Rockefeller. En esta última institución se dedicó principalmente al estudio de la fiebre amarilla. Por estas investigaciones le ha sido concedido el premio Nobel de Medicina correspondiente a este año. A pesar de haber pasado gran parte de su vida en los E.E. U.U. de Norte América, todavía no se ha nacionalizado. Los progresos en la investigación de la fiebre amarilla están en estos últimos años, íntimamente ligados a su nombre.

En el año 1902, la comisión norteamericana en Cuba, compuesta por Reed, Carroll, Lazear y Agramonte, establecieron que la fiebre amarilla era producida por un virus y demostraron, además, en forma evidente, el papel desempeñado por el mosquito en la transmisión de la enfermedad, confirmando así la hipótesis de Findlay.

Estos experimentos tan claros, tan clásicos, fueron puestos en duda cuando Noguchi describió la *Leptospira icteroides* como agente causal de esta enfermedad. En 1926 Theiler, en colaboración con Sellards, demostró que la leptospira no tenía relación etiológica con la fiebre amarilla. En este mismo año probó, también con Sellards, la identidad de las cepas aisladas en África y en América.

Dos años más tarde, en 1928, Stokes, Bauer y Hudson probaron que el *H. rhesus* y otros monos eran susceptibles al virus de la fiebre amarilla y ya los estudios pudieron avanzar sobre bases más seguras. El mono, sin embargo, no es por su costo y difícil manejo un animal práctico para experimentos en serie y es por eso que la demostración, dos años más tarde, en 1930, por Theiler, de la susceptibilidad del ratón blanco cuando se lo inocula por vía cerebral, abrió un amplio campo para el conocimiento experimental y epidemiológico. En el año 1933 describió una prueba de suero-protección en ratón.

Aparte de los beneficios que una vacuna trae consigo, en este caso la necesidad de ella era doblemente necesaria. Las medidas profilásticas podían prevenir las epidemias en los centros urbanos, pero se comprobó que el manejo del virus en los laboratorios era tan peligroso que se llegó a pensar si no era conveniente detener las investigaciones. Poco tiempo después del aislamiento del virus por Stockes, Bauer y Hudson se iniciaron las tentativas en este sentido. Pero estas se fueron afianzando en su valor desde la adaptación del virus en cerebro de ratón blanco realizada por Theiler. En efecto, el virus tiene en su estado natural dos afinidades definidas: el neurotropismo y el vicetropismo. Es a esta última característica que el virus debe sus manifestaciones más severas en la patología humana. El pasaje por cerebro de ratón hizo variar el equilibrio de sus caracteres, aumentando el neurotropismo y disminuyendo el vicetropismo, de manera que la inoculación subcutánea al mono provocaba habitualmente fiebre sin producir una enfermedad mortal.

La inoculación de este virus junto con inmuno-suero humano sirvió como una vacuna efectiva, pero limitada a los experimentos, pues no era fácil la obtención del suero humano en grandes cantidades. La fabricación con inmuno-suero de animales tenía tantos inconvenientes que fué imposible su elaboración.

Hagen y Theiler, en 1932, adaptaron una cepa neurotrópica al cultivo de tejido, pero la característica de su neurotropismo no disminuyó en el nuevo medio. No era posible, sin embargo, la adaptación de cepas pantrópicas hasta que fué conseguida por Theiler, Lloyd y Ricci (1935-36). Este último hecho tuvo consecuencias importantísimas, pues, pronto se vió que el virus variaba rápidamente sus propiedades según el tejido donde desarrollaba.

Esta cepa disminuyó su capacidad de provocar fiebre en el mono sin aumentar su neurotropismo y Theiler y Smith, en el año 1937, comprueban en forma cierta la disminución del vicerotropismo de la cepa adaptada, llamada 17E. De ésta derivaron dos líneas de adaptación, la 17AT y la 17D. Fué esta última cepa cultivada en tejido de embrión de pollo sin tejido nervioso, la que sufrió la modificación más importante. En efecto, se descubrió que su patogenicidad estaba reducida a un mínimo y Theiler y Smith inocularon a 8 voluntarios sin la adición de inmuno-suero.

La respuesta antigénica a esta cepa no es muy grande pero persiste hasta más de 4 años y se ha registrado solamente un caso de fiebre amarilla entre 600 000 vacunados, mientras que en el mismo período se comprobaron 345 casos seguros y 254 probables en individuos no vacunados. Millones de personas han sido inoculadas con esta vacuna que ha contribuído así a alejar el terrible peligro de las epidemias de la fiebre amarilla. Durante los años 1940-47 la Fundación Rockefeller preparó más de 28 000 000 de dosis que fueron distribuídas gratuitamente a los gobiernos aliados. En África se usa todavía la primitiva cepa neurotrópica para la vacunación, empleada por las autoridades francesas, pero si bien la respuesta suero inmunológica parece ser mayor, no deja de tener algunos inconvenientes su inoculación.

Max Theiler también ha descrito y aislado el agente etiológico de la encéfalomielitis de los ratones. De un ratón blanco paralítico aisló un virus que provoca una parálisis fláccida de los miembros posteriores. Este virus es patógeno por

vía cerebral, intranasal e intraperitoneal, sobre todo en los ratones jóvenes. Theiler y Gard demostraron que tiene dos pH óptimos: 8.3 y 3.3, y estudiaron varias condiciones de resistencia a agentes químicos y físicos. Lo interesante de este virus consiste en cierta similitud encontrada entre su distribución entre los ratones y la distribución del virus de la poliemielitis en el hombre. Así, Theiler y Gard encontraron que los ratones se hacen más resistentes con la edad. Después de la inoculación intracerebral se encuentra el virus en las heces, de manera que hay como en la poliomielitis humana, una eliminación intestinal del virus. Los autores citados, junto con Olitsky, estudiaron con más detenimiento este fenómeno demostrando que los ratones sanos, provenientes de padres sanos, presentan una infección latente. Los 2/3 de los ratones de 6 semanas tienen virus en su contenido intestinal. El virus fué encontrado en todo el tubo digestivo y los ganglios mesentéricos. Sin embargo, no existe entre este virus (llamado hoy virus de Theiler) y el virus de la poliomielitis humana, ninguna relación antigénica.

Max Theiler ha publicado relativamente pocos trabajos, pero cada uno de ellos ha señalado un jalón importante en el tema propuesto. Para el que lo conoce, cada una de estas publicaciones representa una cantidad de observaciones y conocimientos que nunca son revelados en sus publicaciones en forma explícita, pero que se traducen implícitamente por su calidad.

Por último, cabe señalar entre las características personales, su inquietud por problemas no estrictamente científicos. Se interesa por problemas filosóficos y de cultura general. Su trato es particularmente agradable, pues su timidez e introversión no impiden captar en él una personalidad singular y poderosa. — A. Parodi.

Beca Cámara Gremial de la Industria Química

La Cámara Gremial de la Industria Química ha resuelto instituir una beca para graduados de universidades argentinas que deseen dedicarse, dentro de la Universidad, a la investigación científica, a la que podrán optar también los ayudantes, jefes de trabajos prácticos y profesores que, además de sus tareas docentes, se dediquen a la investigación, preferentemente de la industria química.

La beca consiste en una suma de $ 5.000 anuales, y el período de inscripción vence el 31 de enero de cada año. Los interesados en inscribirse en el concurso deberán solicitar la información correspondiente a la Cámara Gremial de la Industria Química, San José 352, Buenos Aires.

NOTICIAS

DE LA ASOCIACION ARGENTINA PARA EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS

Asamblea Ordinaria Anual

En la Asamblea Ordinaria Anual, realizada el 14 de diciembre ppdo., la Asociación aprobó la Memoria y Balance del ejercicio 1950-1951, que oportunamente será distribuída entre sus asociados. Seguidamente procedió a la elección de la Mesa Directiva correspondiente al período 1951-1953, que quedó constituída en la siguiente forma:

Presidente, Dr. Venancio Deulofeu; *Vicepresidente*, Dr. Alfredo Sordelli; *Secretario*, Dr. Pedro Cattáneo; *Prosecretario*, Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; *Tesorero*, Dr. Alberto González Domínguez; *Protesorero*, Ing. Ernesto E. Galloni.

Becas internas

En su última reunión del año el Colegiado resolvió acordar las siguientes becas internas para el año 1952.

Al *Dr. S. L. Altmann*, la beca Daniel Goytía, para realizar estudios sobre estados electrónicos π y σ en moléculas, en la Cátedra de Físicoquímica de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires.

A la *Dra. Nelly A. Bó*, beca interna de la Asociación, para estudiar correlación de las gonadas con los estados migratorio del viguá y sedentario del cuesvillo de cañada, en Instituto del Museo de La Plata, bajo la dirección del Prof. Emiliano J. Mac Donagh.

A la *Dra. R. A. Corral*, beca interna de la Asociación, para estudiar temas de química orgánica de la Facultad de Química y Farmacia de La Plata, bajo la dirección del Prof. Dr. Orfeo O. Orazi.

Al *Dr. A. D. Doménico*, beca Laboratorios Millet para realizar estudios sobre patología de la hemocitopoyesis, en el Instituto de Investigaciones Médicas de Rosario, bajo la dirección del Dr. Juan T. Lewis.

A la *Dra. E. H. G. de Gurpide*, beca Lutz, Ferrando y Cía., para realizar estudios sobre hormonas córticoadrenales en el Instituto de Biología y Medicina Experimental, bajo la dirección del Dr. Bernardo A. Houssay.

(Continúa en la pág. 48)

COMUNICACIONES CIENTÍFICAS

Localización de los ácidos grasos en células vegetales y la presencia de un nuevo organoide protoplástico

CARLOS J. TANDLER

(Instituto Fitotécnico de Santa Catalina, Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata)

JUSTIFICACIÓN

Con la presencia de ácidos grasos en el nucléolo, demostrada por nosotros en un trabajo preliminar (1), se señaló también la reacción positiva de algunos elementos figurados del protoplasto aún no suficientemente determinados. Posteriormente, y limitándonos al problema del nucléolo, hemos hallado que la producción de ácidos grasos nucleolares se encuentra ligada a la presencia de una basofilia (ácido ribonucleico) protoplástica (2). En las raicillas de *Allium* la reacción de los nucléolos del meristema con acetato de cobalto-alcohol, no se realiza en las células vacuolizadas de la zona diferenciada.

Conjuntamente con estas observaciones hemos señalado la presencia nucleolar específica de ésteres fosfóricos, en especial de los nucleótidos ácido-solubles (2). La universalidad de esta última reacción en las células vegetales y animales nos indujo a considerarla como "reacción nucleolar", a la manera de la "reacción nuclear" de Feulgen utilizada para la localización del ácido desoxiribonucleico.

En esta comunicación describiremos los resultados obtenidos en el protoplasma de la célula vegetal, merced a la técnica nucleolar. Las reacciones químicas empleadas dieron resultados aproximados en meristemas de raicillas de *Allium cepa*, *Zea mays*, *Cucumis melo*, *Phaseolus vulgaris*, *Vicia faba*, *Pisum sativum*, *Citrullus vulgaris*, *Gladiolus*, raíz aérea de *Philodendron*, tallo floral de *Mathiola incana* y células madres de polen de *Ligustrum sp.*

TÉCNICA

Hemos observado que suprimiendo el ácido acético en la solución de acetato de plomo, obtenemos igualmente la coloración de elementos figurados del protoplasto, tanto como la del nucléolo. En lo demás procedemos como en la técnica nucleolar, de acuerdo a los siguientes pasos:

1) Fijación del material en una solución de acetato neutro de plomo al 10 % ó 5 % durante 12 horas; se obtienen también buenos resultados fijando 30 minutos a 2 horas en "picro-acetato de plomo" (2 volúmenes de acetato de plomo al 25 %; 1 volumen de ácido pícrico semisaturado y mezclados en el instante de su empleo). 2) Lavado del exceso de sal con agua destilada por varios pasajes. 3) Coloración con la solución diluída de sulfuro de amonio (IV o V gotas del reactivo concentrado en 50 ml de agua destilada y preparada en el momento de operar), o por impregnación con nitrato de plata amoniacal y reducción con formol; montaje en glicerina o bálsamo de Canadá, respectivamente.

La reacción positiva en el protoplasto es atribuída a los ácidos grasos, debido a la solubilidad de sus sales de plomo (jabones) en los solventes orgánicos; además, la misma reacción es obtenida por fijación en acetato de cobalto-alcohol (concentración del alcohol: 10 % hasta 20 %), siendo el precipitado igualmente soluble en tales solventes.

El comportamiento de los elementos protoplásticos ante estos reactivos es semejante al del nucléolo, aunque diferenciándose los primeros en que la acidez del fijador inhibe la formación de sus jabones de plomo y la ausencia de una fracción insoluble en los solventes orgánicos. Se hace uso también de la propiedad que presentan los jabones de plomo de los ácidos grasos saturados por ser insolubles en alcohol y éter, solubles en xilol y cloroformo, mientras que, aquéllos de los ácidos grasos no saturados, son solubles en alcohol.

Finalmente, los ácidos grasos protoplásticos se hallan en forma fácilmente difusible al igual

que los del nucléolo (supuesto que se encuentran asociados a fosfolípidos) y es por tal razón necesario proceder por tratamiento directo con los reactivos mencionados. Los ácidos grasos no difusibles, o los que se hallen formando jabones insolubles en el protoplasto pueden reconocerse previa fijación en formol neutro.

Resultados y discusión

En todos los casos la positividad de la reacción en el protoplasto aparece en sus elementos figurados: mitocondrias vesiculosas, como en el *Allium cepa* (fig. 1), proplástidos, como en el *Zea mays* y *Pisum sativum*. Sus jabones de plomo son solubles en alcohol, de manera que presuntivamente se trata de ácidos grasos no saturados.

Newcomer [3] ha obtenido la coloración de estos mismos elementos con tetróxido de osmio, previa fijación de los meristemas. A su vez, del protoplasto de las células animales, Bensley [4] y Hoerr [5], aislaron las mitocondrias demostrando que estaban compuestas de una fracción lipoide y otra proteica.

Después del tratamiento con alcohol (y éter) hemos observado la persistencia de algunas inclusiones protoplásticas en su receptividad colorante, además de la del nucléolo. Por extracción con otros solventes orgánicos la positividad de los primeros desaparece, propiedad de sus jabones de plomo denunciadora de la presencia de ácidos grasos saturados. En el *Allium cepa* las mismas inclusiones pueden ser teñidas aún cuando el meristema esté fijado en formol neutro, alcohol o acetona. Este hecho, que nos coloca en condiciones de obtener su coloración selectiva, nos permitió conocer su comportamiento durante la división y diferenciación celular evolutiva; durante la mitosis se hallan en forma de corpúsculos desiguales y en la interfase se las puede encontrar frecuentemente en la zona paranuclear (fig. 2), mientras que en las células en diferenciación aumenta de tamaño y se sitúa en una vacuola. El organoide difiere, pues, no sólo por la distinta naturaleza de sus ácidos grasos, sino también por su tomología celular (las mitocondrias vesiculosas permanecen en el protoplasma pero no en las vacuolas) y no hemos podido hallar su registro hasta ahora en la literatura a nuestro alcance [6]. Su morfología y propiedades justifican la creencia de que sea el equivalente de los corpúsculos de Golgi de las células animales. Es interesante destacar que Monné [7] ha indicado en este último elemento la presencia de fosfolípidos con ácidos grasos saturados; Stoneburg [8] también demostró la existencia de estos lípidos en el núcleo.

El organoide es fácilmente observable en los meristemas de raicillas de *Allium*, *Citrullus*, *Philodendron* y también en el tallo floral de *Mathiola incana;* en otras especies, especialmente en las leguminosas, no es tan evidente, y cabe la posibilidad de que la excesiva capacidad de síntesis del almidón de estas células modifique el metabolismo lipoide. En las raíces de *Vicia faba*, los proplástidos dan reacción positiva, mientras que una vez que los gránulos de almidón adquieren un tamaño mayor ya no se tiñen con acetato de plomo.

Cuando se fija el meristema de *Allium* en ácido pícrico o acético, la reacción del organoide es negativa, aún cuando se alcanza a distinguir en su sitio. Por otra parte, contiene además vitamina C (reduce el nitrato de plata-acético) y peroxidasa (se tiñe de azul violá-

Fig. 1. — *Ácidos grasos en las mitocondrias vesiculosas del periblema de* Allium cepa. *Fijación: picro-acetato de plomo, impregnación argéntica.* X 1440.

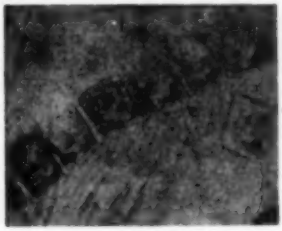


Fig. 2. — Ácidos grasos saturados en el organoide protoplástico del meristema de Allium cepa. *Fijación: alcohol* 70 %; *coloración con acetato de plomo y sulfuro de amonio.* X 480.

ceo con la mezcla bencidina-ácido acético-peróxido de hidrógeno). Las mitocondrias vesiculosas son a la vez partícipes de estas últimas reacciones. Schneider (9) y Hogeboom, Claude y Hotchkiss (10) comprobaron, mediante el aislamiento de los grupos condriómicos de las células animales, que contienen buena parte de las enzimas respiratorias. Kennedy y Lehninger (11) determinaron que también poseen enzimas de oxidación de los ácidos grasos.

En las raicillas la mayor parte de las proteínas ricas en grupos sufhidrilos (–SH) se hallan localizadas en el protoplasto, y frecuentemente en las mitocondrias vesiculosas que se disponen paranuclearmente. Nosotros hemos utilizado el método de localización de Chèvremont y Fréderic (12), consistente en la reducción del ferricianuro férrico a azul de Prusia. Por él los cromosomas y el nucléolo sólo dan una débil reacción positiva (2), mientras que estas mismas estructuras son ricas en proteínas básicas, tal como lo demostraron Serra (13) y Thomas (14).

Finalmente advertimos que la diferencia de comportamiento del protoplasto y del nucléolo frente a la presencia del ácido acético en el acetato de plomo, indica que la formación de sus ácidos grasos se realiza por procedimientos distintos. Es posible que la formación de los ácidos grasos en las inclusiones protoplásticas se efectúe con especial intensidad en las células próximas a la división cromosómica, proceso en el que los primeros entran también en división; el fenómeno sería similar a la intensa síntesis de ácidos nucleicos durante la formación del cromosoma. Esta relación nos hace pensar en la interdependencia entre el ácido ribonucleico del protoplasto y los ácidos grasos nucleolares, como ya señaláramos (2), todo lo cual indicaría la existencia de un equilibrio entre el metabolismo lipídico y el de los nucleótidos, equilibrio que influiría necesariamente en la formación de las proteínas celulares.

Summary

A description is made, of the results obtained in the protoplast of the plant cell, with the author's "nucleolar" technique. For the staining of the cytoplasmic inclusions, the addition of acetic acid in the lead acetate should be suppressed: fixation in 10 % neutral lead acetate, washing off the excess salt with distilled water, and staining with the diluted aqueous solution of ammonium sulphide, or by impregnation with ammoniacal silver nitrate and reduction with formol. It shows the reaction the vesiculated mitochondria (fig. 1) and the proplastids. Its lead soaps are soluble in alcohol, and these elements are stained also with cobalt acetate in alcohol 20 % or 10 %. Description is likewise made of a new protoplastic organoid in the root tips; its lead soaps are insoluble in alcohol and ether, soluble in chloroform or xilol, having, therefore, saturated fatty acids. In the Allium cepa *the organoid is stained with his technique even after prior fixation in neutral formol or alcohol: in the merystheme it is found in the form of corpuscles of different shape, and frequently alongside the nucleus (fig. 2), while in the cells in differentiation it increases in size and is situated in a vacuole. The hypothesis is advanced that the organoid would be an equivalent of the Golgi bodies, and that the formation of fatty acids in the protoplast and in the nucleolus would be realized by different methods. Other reactions show that the protoplastic inclusions contain significative quantities of C vitamine, peroxidase and proteins rich in sulfhydryl groups (reduction of ferric ferricyanide).*

Bibliografía

(1) Tandler, C. J.: *Ciencia e Investigación*, 1951, *7*, 427.

(2) Tandler, C. J.: *Arch. Histol. Norm. Patol.*, 1951, 4 (en prensa).

(3) Newcomer, E. H.: *Stain Techn.*, 1940, *15*, 89.

(4) Bensley, R. R.: *Anat. Rec.*, 1937, *69*, 341.

(5) Hoerr, N. L.: *Biol. Symp.*, 1943, *10*, 185.

(6) Guilliermond, A.: *The Cytoplasm of the Plant Cel.* Chronica Botanica Co., Waltham, Mass., 1941.

(7) Monné, L.: *Adv. in Enzymol.*, 1948, *8*, 1.

(8) Stoneburg, C. A.: *J. Biol. Chem.*, 1939, *129*, 189.

(9) Schneider, W. C.: *J. Biol. Chem.*, 1946, *165*, 585.

(10) Hogeboom, G. H., Claude, A., Hotchkiss, R. D.: *J. Biol. Chem.*, 1946, *165*, 615.

(11) Kennedy, E. P., Lehninger, A. L.: *J. Biol. Chem.*, 1949, *179*, 957.

(12) Chèvremont, M., Fréderic, J.: *Arch. Biol., Paris*, 1943, *54*, 589.

(13) Serra, J. A.: *Stain Techn.*, 1946, *21*, 5.

(14) Thomas, L. E.: *Stain Techn.*, 1950, *25*, 143.

Intensidad respiratoria (QO_2) cutánea en el hipertiroidismo experimental.

CARLOS FEDERICO GUILLOT
y RODOLFO NÉSTOR CORTI

(Cátedra de Clínica Dermatosifilográfica - Profesor Dr. Marcial I. Quiroga)

Antecedentes. — La propiedad que presentan los extractos tiroideos de intensificar el metabolismo, con el consiguiente aumento del consumo de oxígeno y de la eliminación de anhídrido carbónico, puede observarse por el intercambio respiratorio del organismo o de tejidos aislados. La hiperactividad oxidativa es proporcional a la cantidad de hormona suministrada, y ha permitido su valoración por métodos biológicos en animales de laboratorio.

Objeto del trabajo. — Se ha querido observar las modificaciones respiratorias sobre el órgano cutáneo aislado.

Técnica. — 1) Animal de experimentación: pollos de raza Leghorn inglesa, de 5 a 10 días de edad, machos, de peso aproximado 45 gramos.

2) Obtención de hipertiroidismo por inyección de tiroglobulina en dosis variables de 2 a 8 unidades.

3) Extracción de la piel, previo desplume, inmediatamente después de sacrificado el animal.

4) Preparación de la piel despojándola del tejido celular subcutáneo y cortándola en finas tirillas según la técnica de Guzmán Barrón (1).

5) Medición de la intensidad respiratoria (QO_2) en el aparato de Warburg; en atmósfera O_2; temperatura de 37°; presión de 760 mm; pH 7.48; en solución Ringer-fosfato-glucosa (2).

Resultados. — Se expresan en mililitros de O_2 consumidos por hora y por gramo de peso seco de piel. Debido a la pequeñez del animal de experimentación, que obligaba a sacrificarlo para obtener la muestra de piel, no fué posible hacer las comparaciones en el mismo ejemplar. Los resultados se expresan por la media aritmética de los valores obtenidos en lotes de 5 animales de la misma raza, sexo, edad y peso, con hipertiroidismo y testigos (Cuadro 1).

Lotes	Un. tiroglob.	Tiempo acción	QO_2 Experimento	QO_2 Control	QO_2 Diferencia
1-2	8	24 horas	2.5 (2.2-2.9)	1.5 (1.3-1.9)	+ 166 %
3-4	2	48 horas	2.8 (2.5-3.2)	1.5 (1.2-1.9)	+ 186 %
5-6	2	24 horas	1.8 (1.5-2.3)	1.2 (0.9-1.4)	+ 150 %
7-8	4	35 minut.	1.0 (0.9-1.2)	1.1 (0.9-1.4)	— 10 %

Discusión. — En los animales en que se inyectó una dosis relativamente elevada de tiroglobulina, como en el lote 1, hubo fenómenos de intoxicación aguda: incapacidad para la estación vertical, convulsiones musculares, piar continuo, y en algunos inmovilidad, rigidez y estado de muerte aparente, pero con recuperación absoluta en pocas horas.

Cuando se hace la medición de la respiración cutánea a los pocos minutos de la inyección del preparado tiroideo, no se observa aumento del metabolismo.

El aumento recién aparece luego de un período de latencia de varias horas, alcanzando su máximo, en nuestras experiencias, a las 48 horas; y parece ser proporcional a la cantidad de tiroglobulina inyectada.

CONCLUSIONES

1) El consumo de oxígeno (QO_2) en la piel de animales en los que se ha provocado un hipertiroidismo experimental, está aumentado comparado con las cifras normales obtenidas en testigos.

2) El aumento metabólico parece estar directamente relacionado con la cantidad inyectada de extracto tiroideo.

3) El aumento metabólico no aparece inmediatamente, sino luego de varias horas de la inyección.

SUMMARY

The authors have determined by means of Warburg's manometric method the oxygen consumption (QO_2) of the skin of chickens with acute hyperthyroidism produced by the injection of thyroglobulin.

Oxygen consumption was found highly increased (150 to 186 %) as compared with the figures obtained on normal animals.

This increase seems to be proportional to the amount of the glandular product administered, and it does not appear immediately, but after a delay of several hours.

Bibliografía

(1) Guzmán Barrón, E. S., Meyer, M. A., Baker Miller, Z.: *J. Invest. Dermat.*, 1948, *11*, 97.

(2) Umbreit, W., Burris, R. H., Stauffer, J. F.: *Manometric techniques and related methods for the study of tissue metabolism.* Minneapolis, Burgess Publishing Co., 1945.

(Viene de la pág. 28)

importantes dibujos anatómicos. Considera luego sus aportaciones a la geografía física y a la geología, ocupándose a continuación de la labor de Leonardo como técnico e ingeniero (Mieli reproduce una lista de más de 60 inventos que figuran en los códices leonardianos y que se atribuyen a autores posteriores), y en especial de esa labor en el campo del vuelo mecánico. Termina el volumen con algunas consideraciones acerca de Leonardo como matemático, astrónomo, físico y filósofo.

Los dos capítulos siguientes (VI y VII) del volumen tercero del *Panorama* están dedicados a dos ciencias especiales: la astronomía y la anatomía, que en el mismo año 1543 y por méritos de Copérnico y de Vésale respectivamente, ven aparecer las obras que han de revolucionarlas. El capítulo VIII y último está dedicado a la medicina de comienzos del siglo XVI, y en él se trata especialmente a Fracastoro con su poema sobre la sífilis, a Paracelso al cual se dedican largos parágrafos, y a Paré con su labor quirúrgica.

Un índice alfabético y una extensa nota bibliográfica general de historia de la ciencia completan el volumen.

La *Breve historia de la biología* es libro de otra índole. Escrito como introducción histórica a la biología actual, se propone resumir los orígenes y evolución de las distintas cuestiones y variados problemas de los que se ocupa esa ciencia.

Se inicia en forma cronológica partiendo de las contribuciones a la biología de los antiguos: escritos hipocráticos, zoología de Aristóteles, botánica de Teofrasto, materia médica de Dioscórides, historia natural de Plinio y anatomía de Galeno; para luego señalar las contribuciones medievales, del mundo islámico y del mundo cristiano, y penetrar en el Renacimiento: obra antómica de Leonardo y la *Fábrica* de Vésale.

Pero a partir del siglo XVI deja de respetarse el orden cronológico y se inicia el estudio de los orígenes y desarrollo de una serie de cuestiones y problemas biológicos como la circulación de la sangre, las clasificaciones naturales y artificiales, la introducción del microscopio en biología, los problemas de la generación, de la respiración, y la nutrición; el surgimiento de nuevas ramas biológicas como la anatomía patológica, la anatomía comparada, la fisiología, la paleontología, la microbiología, la geobotánica, la citología, etc., y el advenimiento de las doctrinas transformistas y evolucionistas.

Escrito con la habilidad y erudición características de Mieli, este librito ha de permitir, como él dice, "a un lector apresurado formarse una idea justa y equilibrada del desarrollo de la biología". — J. Babini.

(Viene de la pág. 43)

Al *Dr. Alberto B. Houssay*, beca Productos Químicos Ciba, para realizar estudios sobre gonadotrofinas y tumores suprarrenales por castración en el Instituto de Biología y Medicina Experimental y en el Servicio de Endocrinología del Hospital Rivadavia, bajo la dirección de los Dres. Bernardo A. Houssay y Enrique B. Del Castillo.

Al *Dr. Alfonso M. Ruiz Guiñazú*, beca E. R. Squibb & Sons Argentina, S. A., para estudiar la función renal en la diabetes y en la hipertensión arterial humanas, en el Centro de Investigaciones Cardiológicas "Virginio F. Grego", bajo la dirección del Dr. Alberto C. Taquini.

Subsidios acordados

El Colegiado acordó los siguientes subsidios:

Al *Dr. Oscar Orías*, la suma de ocho mil pesos m/n., para facilitar la realización de sus trabajos de investigación en el Instituto de Investigaciones Médicas "Mercedes y Martín Ferreyra", de Córdoba.

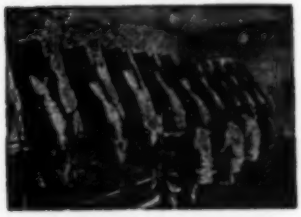
Al *Prof. José F. Molfino*, la suma de cuatro mil pesos m/n., para la conservación y ampliación de las colecciones botánicas del Instituto de Botánica y Farmacología que dirige en la Facultad de Ciencias Médicas de Buenos Aires.

Al *Sr. Horacio Homero Camacho*, la suma de quinientos pesos m/n., para realizar un estudio de foraminíferos del cretácico superior y terciario de la Argentina (dibujo y fotografía de foraminíferos), en el Instituto de Geología que dirige el Dr. Horacio J. Harrigton.

Los dos primeros subsidios fueron acordados con fondos donados a la Asociación con fines específicos; el último lo fué con fondos propios de la institución.

S. A. FUERTE SANCTI SPIRITU

Separadores de suero.



Sangría para la elaboración de suero contra peste porcina.

Un gran esfuerzo científico al servicio de los ganaderos argentinos

Dirigida por ganaderos y profesionales argentinos, la S. A. Fuerte Sancti Spiritu, constituye actualmente una moderna y seria organización científica al servicio de los productores.

La Dirección Técnica de los laboratorios de la S. A. Fuerte Sancti Spiritu, integrada por 16 profesionales egresados de nuestras facultades, tiene a su disposición el más completo equipo de investigación y un campo experimental de 4.250 hectáreas.

Todos los productos elaborados y celosamente controlados en los laboratorios de la S. A. Fuerte Sancti Spiritu, son de resultado efectivo, como lo comprueban diariamente miles de ganaderos de todo el país que les dispensan su confianza.

SUEROS Y VACUNAS

Suero, y Virus contra la Peste Porcina
Vacunas contra el Carbunclo y la Mancha
Calcificantes-Antihelmínticos y Antiparasitarios
Productos Veterinarios en General

SEDE CENTRAL: Belgrano 740 **T. A. 33-9341-42**
Buenos Aires

Sucursales en: **Rosario - Paraná - Rafaela - Pergamino - Bolívar - Chañar Ladeado - Las Rosas - Henderson - 9 de Julio - Charabuno - Bragado - Saladillo - 25 de Mayo - Resistencia - Río Cuarto - Córdoba - Bahía Blanca - Villa María - Lincoln y Concordia.**

A las Instituciones Dedicadas a la Investigación Científica

el Centro de Oxígeno Medical facilitará honorariamente, en prestación, los equipos necesarios para el estudio de la Oxigenoterapia.

Escribir exponiendo el tema a estudiar a:

Departamento Científico del
CENTRO DE OXIGENO MEDICAL
Pasteur 50, Capital Federal.

cristalerías
MAYBOGLAS
Sociedad de Responsabilidad Limitada
Capital Social $ 1.000.000 m/n
Socio de la Unión Industrial Argentina

Envases de vidrio en general:
EN VIDRIO INCOLORO,
VERDE CLARO, VERDE ESMERALDA,
CARAMELO,
CELESTE Y AZUL

FABRICACION DE
TUBOS DE VIDRIO

ESCRITORIO: CONDOR 1625
FABRICA: TABARE 1640

ELECTROLISIS

es la reacción química que transforma la salmuera en tres productos básicos para la industria: SODA CAUSTICA, CLORO e HIDROGENO.

ELECTROCLOR

abastece gran parte de las necesidades del país de estos productos primarios y sus varios derivados, respaldando así el progreso industrial y el bienestar de la población.

Sociedad Anónima
Industrial y Comercial
CAPITAN BERMUDEZ - F. C. N. G. B.
SANTA FE

Concesionarios de Ventas:
Industrias Químicas Argentinas "Duperial"
Paseo Colón 285 Buenos Aires

Cristalerías Rigolleau S. A.

SECCION CIENTIFICA

Paseo Colón 800 **T. E. 33-1070 - 1075 al 79**

Material de vidrio para química

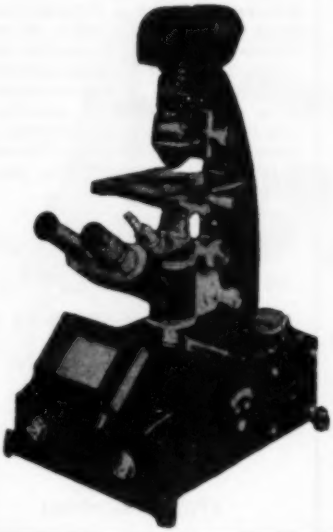
Marca "Pyrex", Pyrex Rojo, Corning, Vycor

Filtros ópticos, ultravioleta, ultra rojo

Discos de vidrio de baja dilatación para espejos reflectores

Cañerías industriales

THERMOTRON



Instrumental para laboratorio e industria

Potenciómetros de pH

Fotocolorímetros

Pirómetros

Galvanómetros

Puentes de medición

Microscopio fotográfico NEWTON para visión directa, microfotografía, proyección y metalografía.

Av. CORDOBA 2408
T. E. 48-6332 - 7305
9409 - 9398

LABORATORIOS

ESPECIALIDADES

MEDICINALES

★

R. A. LOSTALO

★

SAAVEDRA 1060 - 62
T. E. 45, LORIA 2228
T. E. 46, ALMAGRO 0155
BUENOS AIRES

Antígenos

LOIZAGA

Coli Eczema Estafilocóccico Estreptocóccico Gonocóccico Neumocóccico Ocena Piógeno Tífico	En cajas de 1,3,5 y 10 ampollas
Piorrea	5 y 10 ampollas

S. A. D. R. Y. A.

Mejico 2144/46 — T. E. 47-1744

ATANOR

COMPAÑIA NACIONAL PARA LA INDUSTRIA QUIMICA

Sociedad Anónima Mixta

PRODUCE:

Acetato de amilo • Acetato de butilo 95 % • Acetato de etilo 85-88 % • Acetato de etilo 95-98 % • Acetato de isopropilo 95 % • Acido clorhídrico comercial 20-22 Bé • Agua oxigenada de 100 volúmenes • Agua oxigenada de 130 volúmenes • Alcohol amílico rectificado • Alcohol metílico (metanol) • Alcohol isopropílico 95 % • Aldehido fórmico (formol) 40 % • Anticongelante concentrado "Atanor" • Cloro líquido 99 % • Disolvente "A-2" • Estearato de butilo • Hexametilentetramina técnica • Hexametilentetramina F. A. III • Lactato de butilo • Oleato de butilo • Persulfato de amonio 95 % • Persulfato de potasio 95 % • Quitaesmalte • Quitaesmalte oleoso • Soda cáustica en solución pura tipo rayón • Tartrato de butilo • Productos puros • Productos Farmacopea Argentina III • Productos para análisis.

Casa Central:

Av. Pte. R. SAENZ PEÑA 1219

T. E. 35-2059 BUENOS AIRES

Fábricas:

Eduardo Sívori 2965

GRAL. JUAN D. PERÓN (EX MUNRO)
(Pcia. de Bs. As.)

RÍO TERCERO
(Pcia. de Córdoba)

INSULINA "FARMACO"

Estabilidad garantizada — Técnica Dr. Puiggari — Absolutamente indolora

100 Un.	5 cm3.	200 Un.	10 cm3.
200 Un.	5 cm3.	400 Un.	10 cm3.
	1.000 Un.	50 cm3.	

PROTAMINA - ZINC - INSULINA "FARMACO"

Vista Parcial de una Sección donde se elabora la INSULINA "FARMACO"

200 unidades 5 cm³. - 400 unidades 10 cm³.

Preparada con INSULINA CRISTALIZADA elaborada en nuestros laboratorios biológicos.

Laboratorios Biológicos y Farmacéuticos de

"LA FARMACO ARGENTINA" S.A.

ACOYTE 136 — Buenos Aires

También se vende INSULINA CRISTALIZADA POR GRAMO.
22.000 U.CI x gramo.

COLPOSCOPIOS

MICROTOMOS
MICROSCOPIOS
Accesorios en General

Reparación y construcción de instrumentos ópticos fotoeléctricos y de precisión

OPTOTECNICA S. R. L.

Capital: m$n. 150 000.-

MORENO 970
T. E. 37 - 0274
CAPITAL

Casa
OTTO HESS S.A.
casa argentina de origen suizo

Buenos Aires
Maipú 50

Córdoba
9 de Julio 118

Microscopio
de
Contraste de Fase

REICHERT
(Austria)

CIENCIA E INVESTIGACION

COLECCION COMPLETA

1945/1952 $ 300.-

TRIPLE SULFAS

Sulfadiazina
La droga de elección
Ahora en sinergismo
CON
Sulfamerazina
Sulfametazina

Lederle

Tolerancia perfecta

3

Productos Lederle, Inc.
SUCURSAL BUENOS AIRES CHACAS 3051/69
REPRESENTANTES EXCLUSIVOS DE
LEDERLE LABORATORIES DIVISION
AMERICAN Cyanamid COMPANY
NEW YORK U. S. A.

El regulador natural gastrointestinal más perfecto

Leche YOKA

Kasdorf

Cultivo lactobacteriano y alimento dietético

es una leche biológicamente acidificada, mediante la acción coordinada de la flora genuina del Yoghurt y del lactobacilo acidófilo Moro. Esta fermentación científicamente dirigida, confiere a la leche YOKA, un efecto excepcional para la dieta reguladora de las perturbaciones gastrointestinales y brinda las siguientes ventajas biológicas y nutroterápicas:

- **fuerte efecto antipútrido y regulador del intestino,** en virtud del ácido láctico nativo y de la flora benéfica (bacilo búlgaro, estreptococo termófilo y bacilo acidófilo), que se ingiere y que sigue desarrollándose en el intestino, produciendo efectos antipútridos, antifermentativos y reguladores y modificando en alto grado, el ambiente y la flora intestinal alterada.
- **alto valor nutritivo,** porque suministra todos los valiosos elementos de la leche (prótidos, glúcidos, lípidos, sales minerales, vitaminas, etc.), en proporciones biológicamente más adecuadas.
- **facilísima digestibilidad,** debida a sus prótidos parcialmente desdoblados, que producen en el estómago un coágulo blando y fino, fácilmente atacable, a la desintegración de una parte de la lactosa y al pH más adecuado para la digestión de los lípidos y para la absorción de las sales minerales, etc.
- **mejor aprovechamiento de sus constituyentes,** porque el ácido láctico nativo, producido por la flora benéfica de la YOKA, mejora la utilización de los prótidos, lípidos, minerales (calcio, fósforo, hierro, etc.).
- **elevada tolerancia,** también en los casos más graves, gracias a las modificaciones físicas y químicas de los componentes de la leche producidas por el ácido láctico de la flora de la YOKA.

La leche YOKA constituye, por lo tanto, el alimento dietético más moderno y el más perfecto. Representa el preparado dietoterápico preventivo y curativo más eficaz para regular la función gastrointestinal y, al mismo tiempo, provee al niño y adulto, sano o enfermo, de todos los valiosos elementos nutritivos básicos en su forma más apropiada y más aprovechable para establecer y conservar el vigor y la salud.

¡Consulte siempre a su médico y tenga confianza en él!

La leche YOKA y sus derivados
se reparten, en botellas de 250 g, diariamente a domicilio
por los concesionarios exclusivos

Sociedad de Resp. Ltda. "DEGERMA"

CALLE LORIA 117

(alt. Rivadavia 3400, estación Subte Loria)

Teléfonos: 45 - Loria 0051 - 0053

Imp. - Chile 1432, Bs. As.

Correo Argentino Central B — TARIFA REDUCIDA Concesión No. 2622